

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA

**DIGESTIBILIDADE E CONSUMO DE DIETAS, EM OVINOS MANTIDOS COM
MISTURAS MÚLTIPLAS, ELABORADAS COM FENO DA PARTE AÉREA DA
MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz).**

Lia Raquel Beserra Martins

São Luís-MA
2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA

**DIGESTIBILIDADE E CONSUMO DE DIETAS, EM OVINOS MANTIDOS COM
MISTURAS MÚLTIPLAS, ELABORADAS COM FENO DA PARTE AÉREA DA
MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz).**

Lia Raquel Beserra Martins

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

São Luís-MA

2008

Martins, Lia Raquel Beserra.

Digestibilidade e consumo de dietas em ovinos mantidos com misturas múltiplas, elaboradas com feno da parte aérea da mandioca / Lia Raquel Beserra Martins. - São Luís, 2008.

45 fs.

Monografia (Mestrado) – Curso de Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, 2008.

Orientador: Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araújo

1. Nutrição. 2. Digestibilidade. 3. Mistura múltipla. 4. Ovinos. 5. Mandioca. I. Título.

CDU: 636.32/.38.086.7

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: DA DIGESTIBILIDADE E CONSUMO DE DIETAS, EM OVINOS MANTIDOS COM MISTURAS MÚLTIPLAS, ELABORADAS COM FENO DA PARTE AÉREA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz).

AUTOR (A): LIA RAQUEL BESERRA MARTINS

ORIENTADOR: Dr. JOSÉ RIBAMAR GUSMÃO ARAÚJO

Aprovado pela Comissão Examinadora

Dr. Altamiro Sousa de Lima Ferraz Júnior

UEMA

Dr. Marcos Antônio Delmondes Bomfim

UFMA

Prof. Dr. José Ribamar Gusmão Araújo

Orientador/UEMA

Data da Realização: 18 / 12 / 2008

“Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas, os sonhos não têm alicerces. Sem prioridades, os sonhos não se tornam reais. Sonhe, trace metas, estabeleça prioridades e corra riscos para executar seus sonhos. Melhor é errar por tentar do que errar por se omitir! Não tenha medo dos tropeços da jornada. Não se esqueça de que você, ainda que incompleto, foi o maior aventureiro da História.”

Augusto Cury

DEDICO

Ao meu marido Humberto, à minha filha Anne Gabrieli e aos parentes e amigos pela compreensão e incentivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, amor, obstáculos, misericórdias e vitórias tornando mais um sonho em realidade.

A toda minha família, em especial a minha mãe e ao meu marido pelo imenso carinho e dedicação, sempre acreditando e me encorajando.

Ao Prof^o Dr. José Ribamar Gusmão Araújo, pela sua orientação e amizade no decorrer da pesquisa.

Às companheiras Mônica Reis e Nívia Maria pelo seu companheirismo.

Ao estagiário Daniel Costa Lima e ao veterinário Weberth Alves de Sousa, pela estimada ajuda durante a execução do experimento.

A equipe do Laboratório de Análises bromatológicas da UEMA que muito contribuíram para realização das análises químicas.

Aos professores do Curso de Mestrado em Agroecologia da UEMA: Altamiro Ferraz Júnior, Antonia Alice, Emanuel Moura, Evandro Chagas, Francisca Muniz, José Ribamar Gusmão, José Ricardo Telles e Moisés Martins pelas críticas, sugestões e contribuições na minha formação acadêmica.

A todas as pessoas e instituições que tornaram possível a realização deste trabalho e aqui não citadas meus mais profundos agradecimentos.

SUMÁRIO

	PÁG.
LISTA DE FIGURA	iii
LISTA DE TABELAS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. Alimentação Alternativa	2
2.2. Parte Aérea da Mandioca	5
2.3. Mistura Múltipla	7
2.4. Importância Agroecológica	11
3. METODOLOGIA	13
3.1 Local, período experimental e animais	13
3.2 Misturas Múltiplas	15
3.3 Tratamentos	16
3.4 Bolsas coletoras	17
3.5 Delineamento experimental	17
3.6 Coleta de fezes	18
3.7 Análises químicas, bromatológicas e parâmetros avaliados	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
5. CONCLUSÕES	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01: Distribuição das médias de CDMS, CDPB, CDFDA e CDFDN nos tratamentos. 23
- Figura 02 - Consumo g/dia de matéria seca do feno + mistura múltipla (CMS f + sm ou mm), proteína bruta (CPB), fibra em detergente ácido (CFDA) e da fibra em detergente neutro (CFDN) das dietas. 25
- Figura 03 - Consumo do feno, suplemento mineral e misturas múltiplas. 26

LISTA DE TABELAS

	PÁG.
Tabela 1. Participação dos alimentos nas misturas múltiplas e suplemento mineral, de acordo com os tratamentos (%).	15
Tabela 2. Composição química dos alimentos e das misturas múltiplas.	17
Tabela 3. Seqüência dos tratamentos.	18
Tabela 4. Esquema da análise de variância.	18
Tabela 5. Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), da proteína bruta (CDPB), da fibra em detergente ácido (CDFDA) e da fibra em detergente neutro (CDFDN) das dietas.	21
Tabela 6. Consumo de matéria seca do feno + mistura múltipla ou suplemento mineral (CMS f + mm/sm), matéria seca do feno (CMS f), matéria seca da mistura múltipla ou suplemento mineral (CMS mm ou sm), proteína bruta (CPB), fibra em detergente ácido (CFDA) e da fibra em detergente neutro (CFDN) das dietas.	24

DIGESTIBILIDADE E CONSUMO DE DIETAS, EM OVINOS MANTIDOS COM MISTURAS MÚLTIPLAS, ELABORADAS COM FENO DA PARTE AÉREA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz).

AUTOR (A): LIA RAQUEL BESERRA MARTINS

ORIENTADOR: Dr. JOSÉ RIBAMAR GUSMÃO ARAÚJO

RESUMO

Objetivou-se estudar a viabilidade do uso do feno da parte aérea da mandioca na composição de misturas múltiplas e a influência da substituição parcial e total do farelo de soja pelo feno da parte aérea da mandioca, através de um experimento de digestibilidade *in vivo*. Foram utilizados cinco ovinos, SRD, com três anos de idade e peso médio inicial de 25 Kg. O experimento foi montado em delineamento ao quadrado latino, com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo eles: T0 (sem suplementação), T1 (0% de FPM), T2 (6,80% de FPM), T3 (13,20% de FPM) e T4 (20% de FPM). Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS) das dietas foram 31,35%, 40,11%, 50,6%, 36,57% e 34,50% e os coeficientes da PB (CDPB) foram 27,71%, 64,44%, 77,61%, 62,28% e 54,73% para T0, T1, T2, T3 e T4, respectivamente. O consumo de MS g/dia foi de 765,55g; 823,30g; 680,87g; 716,31g para os tratamentos T1, T2, T3 e T4. O consumo de PB g/dia foi: T0 – 24,50g, T1 – 68,09g, T2 – 95,19g, T3 – 61,05g e T4 – 75,80g. O uso de mistura múltipla mostrou-se viável quando comparado ao tratamento que não houve suplementação, incrementando assim a digestibilidade da MS, PB e Fibra.

Palavras-chaves: Nutrição, Produção Animal, Capim elefante e Resíduo cultural.

DIGESTIBILITY AND CONSUMPTION OF DIETS IN SHEEP MAINTAINED WITH MULTIPLE MIXTURES, PREPARED WITH THE HAY CASSAVA FOLIAGE (*Manihot esculenta crantz*).

AUTOR(A): LIA RAQUEL BESERRA MARTINS

ORIENTADOR: Dr. JOSÉ RIBAMAR GUSMÃO ARAÚJO

ABSTRACT

The objective was to study the feasibility of using hay cassava foliage in the composition of multiple mixtures and the influence of partial and total substitution of soybean meal by hay cassava foliage, through an experiment in vivo digestibility. Five sheep were used, SRD, with three years of age and initial weight of 25 Kg. The experiment was performed in the Latin square design with five treatments and five replications: T0 (without supplementation), T1 (0% de PAM), T2 (6,80% de PAM), T3 (13,20% de PAM) e T4 (20% de PAM). The dry matter digestibility coefficient (DMDC) of diets were 38,85% , 53,28%, 47,60%, 37,20% e 33,51% and DMCP were 17,76%, 69,31%, 66,60%, 36,9% e 36,55% to treatments with PS, T0, T1, T2 T3 e T4, respectively. The intake of DM (g/day) were 322,13g ; 676,65; 614,65g ; 534,31g ; 518,11g to T1, T2, T3 e T4. The intake of CP (g/day) was T0 - 16,14g, T1 – 61,38g, T2 – 60,95g, T3 – 43,58g e T4 – 47,16g. The use of PS was adequate to promote intake and digestibility, compared with diet without supplementation, thus increasing the digestibility of DM, CP and Fiber.

Keys-words: Nutrition, Animal Production, elephant grass and crop residue.

1. INTRODUÇÃO

A baixa eficiência produtiva dos ruminantes no Nordeste brasileiro é atribuída principalmente à qualidade da produção de forragem, particularmente durante a época seca quando o pasto nativo, principal fonte de alimentação dos rebanhos têm sua oferta reduzida, exigindo a busca de alternativas alimentares.

Suplementos protéicos como a mistura múltipla vem sendo utilizado largamente na alimentação de ruminantes para incrementar o consumo de fibra na época seca, utilizando-se o farelo de soja como a fonte protéica natural da composição, contudo, devido às dificuldades de acesso ao produto tem-se estudado sua substituição parcial ou total por produtos regionais como o farelo de babaçu e a ponta da mandioca.

A mandioca é espécie botânica tradicionalmente cultivada na região Nordeste, da qual se utiliza o tubérculo para a fabricação de farinhas. A raiz é vastamente utilizada na alimentação animal como fonte de energia, mas a ponta da planta tem seu uso muito restrito e precisa ser mais bem conhecida por representar uma fonte protéica de natureza fibrosa, que juntamente com outros ingredientes pode favorecer o consumo de energia.

Realizou-se este trabalho com o objetivo de determinar a digestibilidade e o consumo de dietas contendo feno de capim elefante e misturas múltiplas elaboradas com parte aérea da mandioca, em ovinos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Mandioca - alimentação alternativa

A massa de fecularia foi aproveitada com resultados satisfatórios na engorda de bovinos conforme Silveira, 1995. Caldas Neto et al. 2000, avaliando o efeito das fontes energéticas milho, raspa de mandioca, farinha de mandioca (varredura) e casca de mandioca sobre o pH, concentração de amônia e eficiência microbiana no rúmen, não registraram influência da fonte de energia sobre o pH do líquido ruminal, e que a ração contendo farinha de varredura proporcionou menor concentração de amônia e maior eficiência microbiana aparente.

A utilização de fontes alternativas de ingredientes, de baixo preço, pode colaborar na diminuição do custo de produção animal, principalmente para as que se encontram próximas das indústrias, e redução da agressão ambiental, uma vez que os resíduos podem ser fontes nutritivas para os ruminantes, pois são capazes de substituir componentes normalmente utilizados em rações, sem comprometimento do desempenho dos animais que a estarão consumindo.

Porém, existem algumas limitações que podem fazer com que os resíduos tenham uma utilização mais restrita, entre elas a quantidade de água, que acaba acarretando problemas de transporte, conservação e a necessidade, em alguns casos, de processos de tratamento para melhoria de seu valor nutritivo. Além disso,

há a necessidade de se levar em consideração o preço do produto, já que muitas vezes o valor nutricional dos resíduos não é muito elevado.

O aproveitamento de resíduos do processamento da Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) tem-se mostrado como uma boa alternativa na alimentação animal, sendo um produto de grande potencial e disponibilidade na região nordeste do Brasil. As raízes da mandioca possuem grande valor energético, semelhante ao milho, apresentando de 20 a 45% de amido e 5% de açúcares redutores. Outro resíduo é o bagaço da mandioca, subproduto da fabricação do polvilho, contendo até 60% de amido.

Outro problema relacionado aos resíduos da mandioca referem-se à baixa padronização da composição bromatológica, ocasionado pela ausência de tecnologia na indústria processadora, acompanhada por uma baixa qualidade sanitária, SILVA *et al.*, 2005.

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta cultivada no Brasil desde antes da colonização, estando, hoje, distribuída por todo o país e parte do mundo. A produção mundial de mandioca é estimada em 160 milhões de toneladas, sendo o Brasil o segundo maior produtor, Leonel, 2001.

A partir da mandioca produz-se mais de cinquenta produtos para uso geral, tais como alimentos, produtos de higiene, tintas, cola, entre outros. A mandioca fornece ainda resíduos culturais, folhas e caule segundo TIESENHAUSEN, 1987 e subprodutos ou resíduos industriais (casca, farinha de varredura e massa de fecularia) que podem ser usadas na alimentação de ruminantes confinados, PEREIRA, 1987. Existe grande disponibilidade de resíduos da mandioca no Brasil, em razão da sua terceira colocação entre os produtores mundiais.

Diversos fatores podem influenciar a qualidade dos resíduos da mandioca, com destaque para a cultivar, idade da planta, tempo após a colheita, tipo e regulagem do equipamento industrial.

A suplementação de animais em pastejo tem sido prática bastante difundida. Normalmente, são usados suplementos que podem equilibrar nutricionalmente a dieta dos animais, uma vez composta por gramíneas tropicais que apresentam quantidades insuficientes de nutrientes para maximizar a produção animal. No Nordeste a produção na época seca exige o uso de suplementos, uma vez que os pastos disponíveis dificilmente fornecerão os nutrientes suficientes para manutenção e produção. Durante os períodos secos, na região semi-árida do Nordeste Brasileiro, as limitações quantitativas e qualitativas na oferta de forragem causam acentuada perda de peso nos rebanhos, com reflexos depressivos sobre o seu desempenho produtivo e reprodutivo, por Euclides, 2002.

Guimarães Filho et al. 1995 avaliaram uma mistura múltipla alternativa, composta de feno de folhas de leucena e raspa de mandioca como suplemento registrando ganho médio diário de até 300 g/animal/dia, em novilhos azebuados pastejando Capim búffel (*Cenchrus Ciliaris L.*), no período seco.

Um fator muito importante e determinante para o uso de subprodutos na alimentação animal é determinar os níveis de adição dos mesmos às rações. A polpa cítrica pode ser adicionada em até 30% na silagem para caprinos e ovinos. O resíduo da indústria de suco de goiaba pode ser adicionado em até 15% também na silagem. A casca desidratada de maracujá em dietas para ruminantes, especialmente animais leiteiros foi incluída em até um nível de 22% na composição de rações conforme Cavalcanti, 2002.

A casca de mandioca é um resíduo da indústria de farinha, resultante da pré-limpeza da mandioca na indústria, constituído da ponta da raiz, casca e entre casca. É o principal resíduo da industrialização da mandioca para produção de farinha, representando 5,1% da raiz e apresenta umidade de 83,1%, altos teores de FDN e FDA e baixo teor de amido, por ser formada, principalmente por elementos estruturais, Takahashi; Fagioto, 1990.

A raspa de mandioca resulta da pré-limpeza da mandioca, porém difere da casca devido ao equipamento utilizado. Raspa de mandioca, por ser a raiz de mandioca integral (casca e polpa), apresenta teores intermediários de FDN, FDA e amido. A casca de mandioca, assim como a raspa da mandioca deve ser seca ao sol antes de serem incorporadas às rações. Desta forma, as mesmas apresentam teores de matéria seca da ordem de 88% , MARQUES et al, 2000.

2.2. Parte aérea da mandioca

Segundo a *Embrapa Mandioca e Fruticultura, Jan/2003*, a parte aérea da mandioca representa o que também se chama de terço superior da planta, ou seja, é a parte constituída pelas hastes principais, galhos e folhas, em proporções variáveis. É um produto que apresenta um potencial protéico de muita importância, sendo também rico em vitaminas, especialmente A, C e do complexo B; o conteúdo de minerais é relativamente alto, especialmente cálcio e ferro.

Quando a folhagem é utilizada na produção de feno para monogástricos (aves, suínos e cavalos), recomenda-se as partes mais tenras (hastes novas e folhas). No caso da alimentação de ruminantes (bovinos, caprinos e ovinos) esta

seleção não tem sido tão criteriosa, principalmente quando se utilizou as manivas de acordo com Domingues, 1968.

A alternativa de desidratar a folhagem possibilita uso da parte aérea da mandioca na alimentação de animais, de onde se pode obter um feno que oferece numerosas vantagens, podendo ser usado diretamente ou em mistura com outros componentes da ração.

De acordo com o SBRT, Ago/2005, a taxa de eficiência na produção de feno da parte aérea da mandioca tem sido de 20-30%, dependendo da variedade, idade da planta, umidade inicial, densidade e condições climáticas. A fenação é um processo de conservação de forragens, que, além de manter as qualidades do material após a colheita, facilita seu uso na fabricação de alimentos, eleva a concentração de nutrientes e elimina a maior parte do ácido cianídrico, reduzindo-o a níveis seguros para a alimentação animal, ao contrário do que ocorre na prática onde o material é oferecido aos animais por ocasião da colheita e de forma “in natura” sem os cuidados necessários de eliminação do HCN (ácido cianídrico).

Conforme a *Embrapa Mandioca e Fruticultura, Jan/2003*, o processo de produção consiste basicamente em, logo após a colheita das ramas, preferencialmente as partes mais tenras (terço superior), triturarem-se o material e expor ao sol, quando as condições climáticas são favoráveis (boa insolação, alta temperatura e baixa umidade relativa). A parte basal, por ser bastante lenhosa, possui muita fibra e poucos nutrientes, além do risco de, mesmo após a trituração, apresentar lascas que podem provocar perfurações no estômago dos animais.

2.3. Mistura múltipla

A conservação de forragens é uma prática muito antiga devido ao fato de que a domesticação de herbívoros, em especial de ruminantes, deu-se em regiões de clima instável, com grandes períodos de frio intenso ou de secas prolongadas, Arcuri et al., 2003. As informações acerca do efeito das espécies forrageiras sobre a característica de degradação são escassas, quando se considera capim-elefante, palma, guandu e parte aérea da mandioca.

Rossi Júnior et al. 1997 destacaram a necessidade de uma avaliação mais precisa do valor nutritivo dos alimentos, concentrados e volumosos, devido à variação na composição química e à diversificação de métodos de análises das frações dos alimentos para a determinação de alguns parâmetros ruminais.

Carvalho et al.2006 mencionam que forragens na forma de feno têm sido muito utilizadas e são de grande importância, particularmente em regiões onde a disponibilidade de água é reduzida ou a distribuição irregular das chuvas constitui fator limitante. Por isso, os problemas decorrentes da estacionalidade da produção no Brasil poderiam ser minimizados pelo armazenamento do alimento na forma de feno.

Com o aparecimento de problemas sanitários e de transmissão vertical de doenças, a utilização de fontes protéicas de origem animal, na formulação de rações, tem sido alvo de questionamentos, ocorrendo restrição à utilização dessas fontes e aumentando desta forma a procura de alimentos alternativos de origem vegetal para as rações dos animais monogástricos NUNES et al., 2001.

A maior percentagem da soja produzida é destinada à obtenção de óleo comestível, apresentando como subproduto o farelo de soja (FS), empregado como fonte protéica conforme VIANA FILHO, 1992 e MIURA et al., 2000.

De acordo com a *Embrapa Cerrados (2005)*, a produção de gado de corte, especialmente no Brasil Central, depende quase que exclusivamente das pastagens. Na época da seca, período crítico de produção de forrageira, as pastagens não suprem as necessidades alimentares dos animais, provocando perda de peso. Para corrigir essa deficiência alimentar, foi desenvolvida a mistura múltipla, ou sal energético, constituída pela associação de sais minerais, uréia e fontes naturais de proteína e energia. Essa mistura é dada em substituição ao sal mineral e pode ser administrada a bovinos tanto no período seco quanto no chuvoso. Para cada R\$ 1,00 aplicado nessa suplementação, foram produzidos ganhos de até R\$ 5,00, ajudando o produtor a superar o período da entressafra.

Uma das mais importantes limitações nutricionais do gado leiteiro nas regiões tropicais é a deficiência de minerais, uma vez que as forrageiras, geralmente, não atendem as exigências dos animais. O conteúdo de mineral da forragem depende de vários fatores, como solo, clima, espécie forrageira e sua maturidade, *Embrapa Amazônia Oriental, Dez./2005+*.

A maioria dos solos da região tropical é de média a baixa fertilidade, com elevada quantidade de alumínio (Al) e de ferro (Fe), favorecendo a formação de compostos insolúveis para a planta e exacerbando a deficiência do P. A reposição dos nutrientes exportados pelos produtos animais ao solo, por intermédio da adubação é pouco comum na região, o que ocasiona um decréscimo gradativo do conteúdo de minerais na pastagem.

Embora compondo apenas cerca de 5% do corpo de um animal, os nutrientes minerais contribuem com grande parte do esqueleto (80% a 85%) e compõem a estrutura dos músculos, sendo indispensáveis ao bom funcionamento do organismo, McDowell, 1992. Os desequilíbrios dos minerais na dieta animal podem ocorrer tanto pela deficiência como pelo excesso.

De acordo com *Embrapa Amazônia Oriental, Dez./2005*, o sal comum ou sal de cozinha, de custo relativamente baixo, é dosado na fórmula para cobrir as necessidades de sódio e cloro e, também, para servir como estimulador do consumo da mistura como um todo, já que a maioria dos ingredientes minerais é pouco palatável (de gosto não-gradável).

A adição de uréia ao sal mineral poderia ser admitida em condições bastante restritas, onde fosse possível um cuidadoso controle do consumo, para evitar risco de intoxicação do gado, inclusive obedecendo a um período de adaptação.

Vários fatores foram citados como determinantes na quantidade de mineral exigida pelos animais - tipo de exploração (gado de cria, de corte ou de leite), nível de produção, idade, teor e forma química dos elementos nos ingredientes, inter-relações com outros minerais, consumo da mistura mineral, raça e adaptação animal, McDowell et al. 1983. Apesar das pastagens apresentarem um menor teor de minerais durante a estação seca (verão), tem sido observado que deficiências minerais específicas são mais severas na estação chuvosa (inverno), quando o ganho de peso é estimulado pela boa disponibilidade de proteína e energia, elevando os requerimentos minerais.

As misturas múltiplas que contêm uréia exigem além da adaptação do animal com a mistura, para se evitar um processo de intoxicação, atenção especial no processo de armazenamento, evitando-se a umidade excessiva, a chuva e o sol.

Atualmente tem-se usado as misturas múltipla (uréia, cloreto de sódio, ingrediente protéico e energético), para suplementar dietas pobres em nitrogênio. Estas ficam a disposição dos animais e tem o cloreto de sódio como regulador do consumo. O cloreto de sódio pode ser utilizado para controlar o consumo de misturas múltiplas, pois os animais tem apetite específico para o sódio e não ingerem quantidades muito acima do requerimento, Underwood e Suttle, 2003.

VILELA, H. 1981 estudou o efeito da adição de uréia à mistura mineral sobre o ganho em peso de bezerros desmamados, em pastejo, durante o período de seca em pastagem de *Braquiaria decumbens*, distribuídos em três tratamentos que consistiram em mistura mineral com 0, 25 e 50% de uréia. Após 120 dias de suplementação, constatou-se efeito positivo da uréia, com ganhos médios de 0,280; 0,370; e 0,460 kg/an./dia ($P < 0,05$). Os consumos de uréia foram de 0, 16 e 30 g; cloreto de sódio, 30, 25 e 20 g; e mistura mineral, de 35, 49 e 30 g, para os tratamentos A, B e C, respectivamente.

Em rebanhos não acostumados a receber sal mineral, o consumo da mistura nos primeiros dias foi alto. Após os primeiros dias de ajuste o consumo se normalizou, ficando em função inversa da proporção de sal de cozinha, considerado como atrativo e regulador do consumo dos outros minerais. Como o apetite do animal por esse sal teve um limite, quanto maior a proporção do sal de cozinha, menor foi o consumo da mistura. Na mistura contendo 50% de sal de cozinha, a quantidade diária ingerida por um animal adulto, atingiu entre 50 a 60 g, desde que a

mistura não contivesse farinha-de-ossos, ingrediente que tende a aumentar a ingestão.

Sob condições tropicais, segundo Barbosa et al 2005, o consumo de pasto é freqüentemente afetado adversamente por baixas concentrações de Na (Sódio), N (Nitrogênio), P (Fósforo), S (Enxofre), Co (Cobalto), I (Iodo) e outros nutrientes, dependendo da área sob pastejo. A suplementação dos nutrientes deficientes, até o ponto de atender plenamente as exigências, freqüentemente resulta em dramática resposta no consumo de alimentos e produção animal. O uso de suplementos múltiplos – proteína, energia, minerais, vitaminas e aditivos -, na época da seca, com os minerais produziram resultados satisfatórios, evitando a perda de peso na época crítica do ano.

2.4. Importância Agroecológica da Mandioca

A cultura da mandioca vem ao longo dos anos sendo cultivada na maioria dos Estados do nosso País e em nível de Estado, em todos os municípios, sendo de fundamental importância os resíduos oriundos desta exploração agrícola, ora por representar uma forma de defender o meio ambiente, ora por representar uma fonte de renda para os agricultores.

Nas condições brasileiras, a procura por alimentos não-convencionais tem encontrado na mandioca uma alternativa para substituir cereais tradicionais, sendo a parte aérea uma opção para a oferta de proteínas foliares a baixo custo, podendo chegar à produção anual de 19 toneladas de folhas por ha/ano, MONTALDO, 1977.

O feno de folhas de mandioca é constituído por talos primários, secundários e folhas em proporções variáveis segundo a idade da planta, fertilidade do solo e meio ambiente, GOMEZ *et al.*, 1984; apresentando bom teor de vitaminas (A, B1, B2, ácido ascórbico), minerais e proteínas; MONTALDO, 1977.

A abordagem agroecológica se dá principalmente devido ao uso dos recursos presentes no local de estudo, explorar somente o que pode ser renovado naturalmente e sem degradar o meio ambiente; uso das espécies forrageiras e de resíduos de culturas alimentares como, por exemplo, feno da ponta da planta da mandioca que podem vir a serem utilizadas na alimentação de animais; uso do suplemento múltiplo (forragem + fonte protéica e energética alternativa) para reforçar a dieta a ser oferecida aos animais e diminuir a necessidade por desmatamento de mais áreas para implantação de pasto e implementação da alimentação; gerar mais uma alternativa de renda, pois o feno da parte aérea da mandioca pode ser comercializado, como o farelo de soja e farelo de babaçu em preços bem equiparados; levar ao homem e mulher do campo, a consciência do melhor aproveitamento dos da natureza; estimular o cultivo da mandioca e a criação de animais de pequeno porte; oferecer proteína de baixo custo e alta qualidade para os animais.

3. METODOLOGIA

3.1. Local, período experimental e animais.

A pesquisa foi desenvolvida nas instalações do Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual do Maranhão, sediado na Cidade Universitária Paulo VI, município de São Luís do Maranhão, durante os meses de agosto a dezembro de 2007. O município de São Luís está localizado no litoral maranhense, próximo ao Equador à 02º 31'04" de latitude sul e a 44º 16'42" de longitude a oeste de Greenwich. O clima da Ilha é tropical e semi-úmido, com elevada precipitação pluviométrica que alcança 2.083, 7 mm, sendo o período de março a junho o de mais intensas chuvas. A temperatura média anual é de 26º C.

No experimento foram utilizados cinco ovinos castrados, sem raça definida, com peso médio de 25 kg e idade média de três anos. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais, equipadas de cochos para fornecimento do volumoso e mistura mineral, em separado, e bebedouros com água permanentemente a disposição. Após a pesagem e identificação, os animais receberam anti-helmíntico.

A pesquisa foi conduzida em cinco períodos experimentais, onde cada período compreendeu 19 dias, sendo 14 dias de adaptação e cinco dias de coleta, totalizando 95 dias de experimento.

O experimento foi conduzido de forma que Todos os animais passaram por todos os períodos experimentais, por 5 (cinco) tratamentos diferentes e sem repetição, conforme o que preconiza o modelo experimental do quadrado latino (5X5) Cochran e Cox, 1957. A seqüência de tratamentos do grupo encontra-se na tabela 3.

3.2. Misturas Múltiplas

Para a elaboração das misturas múltiplas foi utilizado milho moído, farelo de soja, feno da parte aérea da mandioca (PAM), terço superior da planta; uréia, sal de cozinha e mistura mineral.

Os níveis de inclusão do PAM nas misturas múltiplas foram: 0,00%; 6,80% (MM1); 13,20% e 20%, como se pode observar na tabela 1.

O feno da parte aérea da mandioca utilizado foi obtido mediante a secagem ao sol durante 48 horas, com a temperatura ambiente variando de 26 a 30°C e umidade relativa do ar de 65 a 70% e colocado à sombra em galpão coberto por 72 horas sendo revolvido periodicamente. Depois de seco, o material foi triturado em máquina forrageira por duas vezes seguidas até ficar na forma de farinha. Amostras foram coletadas e enviadas ao Laboratório de Nutrição Animal do CCA/UEMA para análises.

Tabela 1. Participação dos alimentos nas misturas múltiplas e no suplemento mineral (%).

INGREDIENTES	SM	MM1	MM2	MM3	MM4
Farelo de soja (%)	-	20,00	13,20	6,80	-
Uréia + Enxofre (%)	-	15,38	16,00	17,00	17,40
Milho moído (%)	-	20,00	25,00	23,26	22,51
PAM (%)	-	-	6,80	13,20	20,00
Sal de cozinha (%)	50,00	24,60	23,98	25,02	25,09
Sal mineral – SM (%)	50,00	15,00	15,00	15,00	15,00

3.3. Dietas (tratamentos)

As misturas múltiplas (MM) foram ajustadas para conter um percentual teórico de 54% de proteína bruta (PB), de forma que as misturas múltiplas ficassem isoprotéicas. Como único volumoso foi utilizado o feno de capim elefante (*Pennisetum purpureum*), triturado.

Na Dieta T0 (SM) os animais recebiam o feno e uma mistura mineral completa – SM (à vontade). Daí por diante da Dieta T1 a Dieta 4 (T1 a T4) os animais recebiam feno + Mistura Múltipla (MM1, MM2, MM3, MM4, respectivamente), à vontade. No período de adaptação os animais receberam dietas com base em 4% do seu peso vivo, até estabilizarem o consumo voluntário. Durante o período de coleta de dados uma sobra de 10% do volumoso oferecido foi permitida.

A composição química do volumoso e das MM encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Composição química dos alimentos e das misturas múltiplas.

	Nutrientes (%)				
	MS	PB	EE	FDA	FDN
<u>Alimentos</u>					
Feno de capim elefante	92,7	4,52	0,32	54,0	86,0
Milho moído	89,0	12,0	3,06	6,0	23,0
Farelo de soja	88,7	40,1	1,60	10,0	18,0
Feno da parte aérea da mandioca	87,8	18,38	4,5	68,7	58,3
<u>Misturas múltiplas</u>					
MM1	94,8	31,48	1,0	17,0	41,0
MM2	93,9	35,00	1,5	60,0	68,0
MM3	92,0	37,48	2,0	63,0	76,5
MM4	91,5	39,27	2,5	76,5	83,0

3.4. Bolsas coletoras

Para coleta das amostras de fezes foram utilizadas bolsas coletoras de tecido, em cada animal, dotadas de uma abertura com feixe através da qual foram retiradas as amostras.

3.5. Delineamento Experimental

O delineamento estatístico adotado foi do tipo *change-over*, em quadrado latino (5 x 5), Cochran e Cox, 1957. A seqüência de tratamentos do grupo encontra-se na tabela 3.

Tabela 3. Esquema da seqüência dos tratamentos.

Período	Animais				
	1	2	3	4	5
I	B	C	D	A	E
II	E	A	B	C	D
III	D	B	C	E	A
IV	A	D	E	B	C
V	C	E	A	D	B

O esquema da análise de variância para o delineamento encontra-se na tabela 4.

Tabela 4. Esquema da análise de variância.

Fontes de variação	Graus de liberdade
Dietas (Tratamentos)	4
Animais dentro de grupo	4
Períodos dentro de grupo	4
Resíduo	12
Total	24

As médias foram comparadas pelo Quadrados Mínimos das Diferenças considerando-se o nível mínimo de significância de 5%.

3.6. Coleta de fezes

As fezes foram coletadas, pesadas, acondicionadas em sacos plásticos e congeladas a -10°C para posterior análise. Foi retirada uma alíquota de 10% das fezes de cada coleta para análise bromatológica.

3.7. Análises químicas, bromatológicas e parâmetros avaliados

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal, do Departamento de Zootecnia/CCA/UEMA. Os alimentos fornecidos (feno e misturas múltiplas) e as fezes coletadas foram secas em estufa de ar forçado a 55° por 72 horas, e posteriormente, moídas em peneiras de 1mm, para serem analisados a MS, PB (Silva, 1990), FDA e FDN conforme Goering; Van Soest, 1970.

Foram analisados os parâmetros digestibilidade da matéria seca (DMS%), proteína bruta (DPB%), fibra em detergente neutro (DFDN%), fibra em detergente ácido (DFDA%); os consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA).

Os coeficientes de digestibilidade (CD%) foram calculados pela fórmula fornecida por SILVA & LEÃO, 1979:

$$CD\% = \frac{\text{kg de nutrientes ingeridos} - \text{kg de nutrientes excretado} \times 100}{\text{kg de nutriente ingerido}}$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O feno da parte aérea da mandioca, PAM, ponta da planta, usada neste experimento apresentou 87,8% de MS, e 18,38% de proteína bruta, 4,5% de extrato etéreo, 68,7% de fibra em detergente neutro, 58,3% de fibra em detergente ácido e 9,85% de matéria mineral.

A PB do PAM registrou valor abaixo do mencionado por BUITRAGO, 1978, com 22 a 32%; FACENDA, 1986, com 18,9%, e valor superior ao avaliado por MONTALDO *et al.*, 1994, com 17,5%. A variação observada pode ser explicada pela influencia do clima, tipo de solo, variedade e idade da planta por CARVALHO *et al.*, 2006; MONTALDO *et al.*, 1994. O percentual de fibra (FDA e FDN) mostrou valor comparável aos registrados por MORETINI, *et al.* 2003, com 58,16% e 68,07%, respectivamente. O EE (%) encontrado foi próximo aos valores encontrados por BUITRAGO, 1978, com 4,5% e por FACENDA, 1986, com 4,7%, e superior ao valor encontrado 3,7% por MONTALDO *et al.*, 1994.

O feno do capim elefante foi cortado tardiamente, 90 dias, comprovando por meio da análise laboratorial baixo porcentual de proteína, 4%, valor este que pode comprometer o balanço de nitrogênio, chegando a ser considerado negativo se for fornecido como única fonte protéica, segundo Carneiro & Rodrigues, 1996. Valores inferiores a 7% de PB na dieta podem prejudicar a fermentação ruminal e comprometer o desenvolvimento e/ou a atividade das bactérias do rúmen; os altos

valores de FDA e FDN encontrados estão relacionados com a maturidade fisiológica do volumoso, segundo Van Soest, 1994.

Tabela 5. Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), da proteína bruta (CDPB), da fibra em detergente ácido (CDFDA) e da fibra em detergente neutro (CDFDN) das dietas, em porcentagem.

Dieta	Coeficientes de digestibilidade (%)			
	CDMS	CDPB	CDFDA	CDFDN
T0	26,69 ^c	14,72 ^d	27,67 ^c	29,85 ^c
T1	40,00 ^b	65,91 ^b	32,88 ^c	42,35 ^b
T2	50,62 ^a	77,61 ^a	58,77 ^a	55,18 ^a
T3	36,68 ^b	60,82 ^c	44,71 ^b	42,01 ^b
T4	39,18 ^b	67,72 ^b	43,12 ^b	42,42 ^b
CV (%)	20,93	8,24	20,12	19,84

*Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($p \leq 5\%$).

Observou-se que as dietas apresentaram diferenças estatísticas entre si para CDMS, CDPB, CDFDA e CDFDN.

A dieta com adição de 6,80% de PAM na mistura múltipla apresentou o melhor percentual para CDMS, seguido das dietas sem adição da PAM e as dietas com adição de 13,20% e 20,00% de PAM na mistura múltipla, iguais entre si, e superiores a dieta sem suplementação de mistura múltipla.

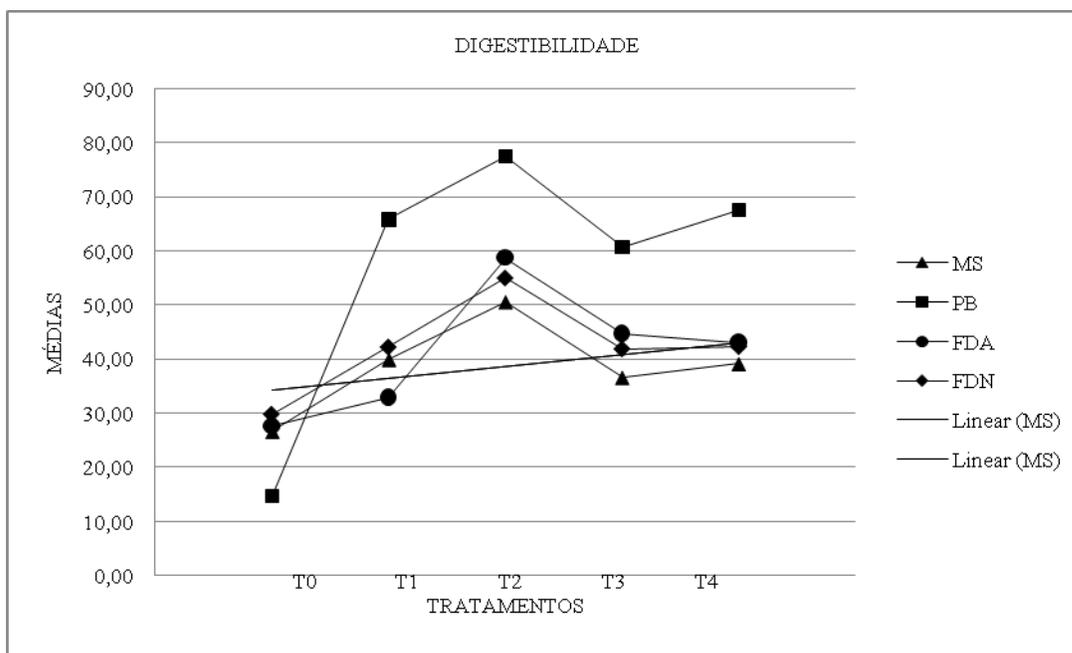
Observando-se o CDPB, a dieta com adição de 6,80% de PAM na mistura manteve-se superior as demais dietas; a dieta sem adição de PAM na mistura e a dieta com adição de 20,00% de PAM na mistura múltipla foram iguais entre si e

superiores a dieta com adição de 13,20% de PAM na mistura múltipla; a dieta sem suplementação de mistura múltipla foi inferior a todas.

Quanto aos CDFDA pode-se verificar que na dieta com adição de 6,80% de PAM na mistura apresentou-se o maior percentual de todas seguido das dietas com adição de 13,20% e 20,00% de PAM na mistura múltipla; a dieta sem suplementação foi inferior a todas, exceto em relação a dieta sem adição de PAM na mistura múltipla. Em relação ao CDFDN registra-se que a dieta com adição de 6,80% de PAM foi superior a todas; a dieta sem adição de PAM na mistura e as dietas com adição de 13,20% e 20,00% de PAM na mistura múltipla foram semelhantes entre si e superiores a dieta sem suplementação de mistura múltipla.

A figura 1 mostra que as digestibilidades dos nutrientes aumentaram com o uso de mistura múltipla, quaisquer que fossem elas, em relação a dieta sem suplementação. Registra-se que na dieta com adição de 6,80% de PAM na mistura múltipla tem o maior porcentual de farelo de soja com a presença de PAM , e os resultados foram melhores do que todos os outros tratamentos. Segundo FERREIRA, 2007, estudando a digestibilidade do capim elefante em ovinos mantidos com misturas múltiplas elaboradas com farelo de soja e farelo de babaçu, a presença do farelo de soja na mistura com o farelo de babaçu assegurou as maiores taxas de digestibilidade de nutrientes.

Figura 01: Representação gráfica das médias de CDMS, CDPB, CDFDA e CDFDN nos tratamentos.



Os dados de consumos g/dia da matéria seca do feno + Mistura Múltipla (CMS f + sm ou mm), da matéria seca do feno (CMS f), da matéria seca da mistura múltipla (CMS sm ou mm), da proteína bruta (CPB), da fibra em detergente ácido (CFDA) e da fibra em detergente neutro (CFDN) das dietas encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6. Consumo de matéria seca do feno + mistura múltipla ou suplemento mineral (CMS f + mm/sm), matéria seca do feno (CMS f), matéria seca da mistura múltipla ou suplemento mineral (CMS mm ou sm), proteína bruta (CPB), fibra em detergente ácido (CFDA) e da fibra em detergente neutro (CFDN) das dietas.

Tratamento	Consumo (g)					
	CMS (f+mm/sm)	CMS f	CMS mm/sm	CPB	CFDA	CFDN
T0	575,49 ^b	544,41 ^a	31,08 ^d	19,24 ^d	92,85 ^d	214,23 ^c
T1	743,64 ^{a,b}	614,68 ^a	128,97 ^b	40,6 ^{b,c}	126,42 ^c	304,89 ^b
T2	823,32 ^a	632,68 ^a	190,64 ^a	66,72 ^a	493,99 ^{a,b}	559,86 ^a
T3	702,78 ^{a,b}	614,08 ^a	88,71 ^c	33,25 ^c	442,75 ^b	537,63 ^a
T4	735,48 ^{a,b}	612,65 ^a	122,83 ^b	48,24 ^b	562,64 ^a	610,45 ^a
CV (%)	12,34	13,93	12,89	13,43	14,86	14,19

*Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($p \leq 5\%$).

O CMS em T2 foi superior a T0. Nas demais dietas não foram observadas o mesmo, embora os dados absolutos mostrassem diferenças importantes entre elas: a média de T1, T3 e T4 = 727,3 – 575,49 (T0) = 151,81 (diferença de 26,37%, não acusada na análise de variância). Verifica-se que o consumo das misturas múltiplas produziu significativo incremento no consumo de proteína bruta e fibra, em relação a T0, fato este que não refletiu no consumo do feno, talvez por que os animais encontravam-se em estado de manutenção. Com relação à constituição da mistura múltipla não há clareza quanto ao melhor ponto de participação na mesma em substituição ao farelo de soja, com exceção de T2 para CPB. Sugere-se que as MM

sejam avaliadas nos próximos experimentos em animais em crescimento e em testes de desempenho, quando as diferenças podem ser mais visíveis.

Segundo o NRC (1985), ovinos em manutenção e pesando em média 25 kg devem consumir 500g MS/dia. Os animais trabalhados nesta pesquisa atingiram os respectivos valores: 575,49g (T0), 743,64 g (T1); 823,32 g (T2), 702,78 g (T3) e 735,48 g (T4). Os mesmos exigem diariamente, 47,5 g de PB/dia (NRC,1985): nas dietas usadas os consumos de PB por dia foram os seguintes T0 (19,24g), T1 (40,6g), T2 (66,72g), T3 (33,25g) e T4 (48,24g). Somente os tratamentos T2 e T4 atenderam ou excederam as necessidades de nitrogênio dos animais, demonstrando problemas na homogeneização das misturas.

Figura 2 – Representação gráfica do consumo g/dia de matéria seca do feno + mistura múltipla (CMS f + sm ou mm), proteína bruta (CPB), fibra em detergente ácido (CFDA) e da fibra em detergente neutro (CFDN) das dietas.

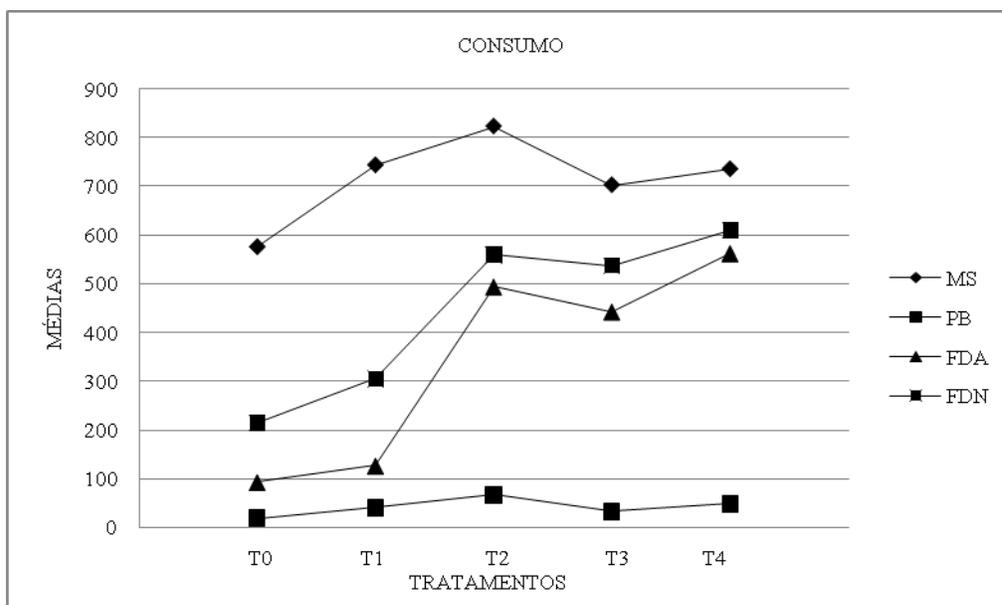
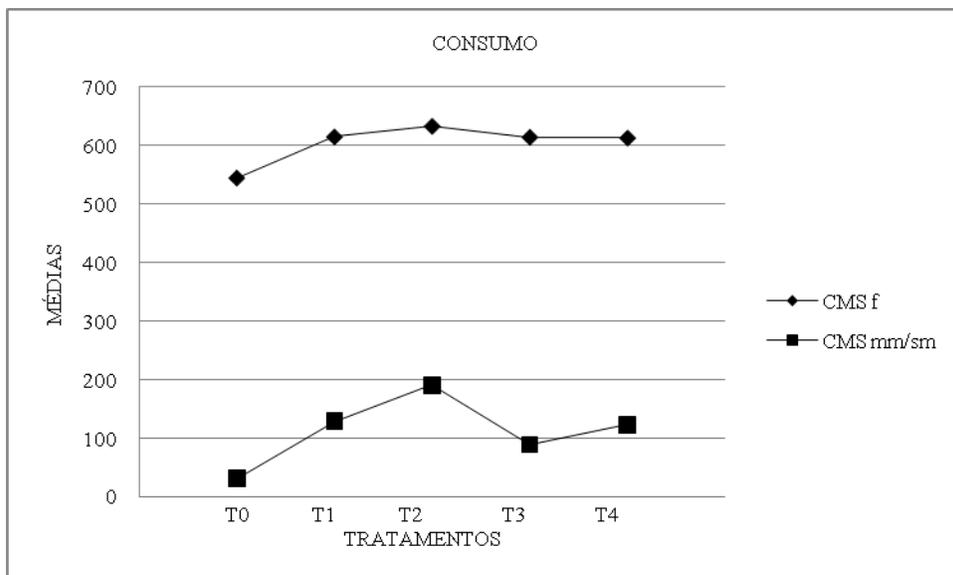


Figura 3 - Consumo do feno, suplemento mineral e misturas múltiplas.



5 – CONCLUSÕES

O uso da Parte Aérea da Mandioca na mistura múltipla em 6,8% associada ao farelo de soja em 13,2% conferiu os melhores resultados em termos de digestibilidade dos nutrientes e contribuíram para o incremento no consumo de proteínas e fibras nos animais.

6 – REFERÊNCIAS

ARCURI, P.B.; CARNEIRO, J.C.; LOPES, F.C.F. **Microrganismos indesejáveis em forragens conservadas: efeito sobre o metabolismo de ruminantes.** In: VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES: VALOR ALIMENTÍCIO DE FORRAGENS, 2003, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal/SP: FUNEP, 2003. p.51-69.

BARBOSA, F.A.; GRAÇA, D.S.; MAFFEI, W.E. et al. **Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época de transição água-seca.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.160-167, 2005.

BUITRAGO, J.A. 1978. ***Yuca ensilada para alimentacion de cerdo.*** 3.ed. Cali: CIAT. 49p.

CALDAS NETO, S.F.; ZEOULA, L.M.; BRANCO, A.F.; et al. **Mandioca e Resíduos das Farinheiras na Alimentação de Ruminantes: pH, Concentração de Amônia e Eficiência Microbiana.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000.

CARNEIRO, J.C.; RODRIGUEZ, N.M. **Digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio da palha de soja em ovinos e caprinos.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.54-56.

CARVALHO, V.D.; GONÇALVES, J.R.A.; BOTREL, N.; CHAGAS, S.J.R. – **Efeito da época de colheita na produtividade e teores de vitamina β e caroteno da**

parte aérea de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*). Rev. Bras. Mandioca, Cruz das Almas, v.8, n.1, p.25-35, 1989.

CARVALHO, V.D.; PAULA, M.B.; JUSTE, E.S.G. – **Efeito da época de colheita no rendimento e composição química de fenos da parte aérea de dez cultivares de mandioca.** Rev. Bras. Mandioca, cruz das almas, v.4, n.1, p.43-59, 2006.

CAVALCANTI, J. **Alternativas para alimentação animal na região semi-árida do Nordeste Brasileiro.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. 3 p. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas).

COCHRAN, W.; COX, G.M. **Experimental Design.** New York, John Wiley and Sons, 1957, 611p

DOMINGUES, O. **Introdução à zootecnia.** Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1968. 392p.

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. Sistemas de Produção, 8, ISSN 1678-8796 Versão eletrônica. Jan/2003. Disponível em: < [http:// www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)> Acesso em: 03 março 2007.

EMBRAPA CERRADOS. Sistemas de Produção, 151, ISSN 1517-3747 Versão eletrônica. *Outubro, 2005.* Disponível em: < [http:// www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)> Acesso em: 30 junho 2007.

EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. Sistemas de Produção, 04, ISSN 1809-4325 Versão Eletrônica, Dez./2005. Disponível em: < [http:// www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)> Acesso em: 08 maio 2008.

EUCLIDES, V. P. B. **Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 1., Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 437-469.

FACENDA, J.C. **Valor pigmentante de los follajes de Yuca (*Manihot esculenta* y *Leucaena bucocephafa*) en raciones para gallinas ponederas.** Caracas: Universidade Simon Rodrigues, 1986. 155p. (Trabajo de Ascenso Profesor).
Universidade Simon Rodrigues, 1986.

FERREIRA, A.V.A. **Caracteres morfo-fisiológicos e suas aplicações como manejo.** In: CARVALHO, M.M., ALVIM, M.J., XAVIER, D.F. et al. (Eds.) Capim elefante: produção e utilização. Coronel Pacheco: Embrapa - Gado de Leite, 2007, p.31-47.

GUIMARÃES FILHO, C., SOARES, J.G.G., RICHÉ, G.R. **Sistema caatinga-buffel-leucena para produção de bovinos no semi-árido.** Petrolina, PE: EMBRAPACPATSA, 1995. 39p. (Circular Técnica, 34).

GOMES, J. de C; FERREIRA, J. R; MATTOS, P. L. P de. **Feno da parte aérea da mandioca.** Cruz das Almas-BA: Embrapa/CNPMPF. 1984. Não paginado.

LEONEL, M. Uso dos Subprodutos da Industrialização da Mandioca na Alimentação Animal. In: CEREDA, M.P. **Manejo, Uso e Tratamento de Subprodutos da Industrialização da Mandioca:** Vol.4, Fundação Cargill, São Paulo, 2001. p.229-239.

MARQUES, J. A., PRADO, I. N., ZEOULA, L. M. et al. 2000. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.29 n.5, p.1528-1536.

MCDOWELL, R. E. 1992. **Protein supplementation of grazing ruminants.** *J. Anim. Sci.*, 67:304(suppl. I).

MCDOWELL, R. E.; SOEST, P. J. van; HORVATH, P. J; REED, J. D. Condensed tannins: a factor limiting the use of cassava forage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 33, n. 3, p. 213-220, Mar. 1983.

MIURA, P.; Edwards, R. A.; Greenhalgh, C. A.; Morgan, C. A. **Animal Nutrition**, 5.ed. Zaragoza, Acribia, 2000. 576p.

MONTALDO, A. 1977. **El follage de yuca como fuente potencial de proteínas**. *R. Bras. de Mand.*, 13(2):123-136.

MONTALDO, A.; MORAES, C.F.; TELLES, F.F.F.; SEDIYAMA, C.S.; MORAES, G.H.K. de – **Teor de proteína nas folhas de dez variedades de mandioca durante o primeiro ciclo de crescimento**. *Ver. Ceres, Viçosa*, v.34, n.194, p.366-377, 1994.

MORETINI, M.B., HOOVER, W.H.; JENNINGS, J.P., MILLER, T.K.; WEBSTER. A method for partitioning neutral detergent-soluble carbohydrates. **Journal Science Food Agriculture**, v.79, p.2079, 2003.

NATIONAL RESEARCH CONCIL - NRC. **Nutrient requirement of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy of Science, 1985. 99p.

NUNES, J. N. N.; SANTOS, M. V. F. **Manejo de pastagens cultivadas em regiões semi-áridas**. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2001. p. 31-42.

PEREIRA, J.P. **Utilização da raspa e resíduos industriais da mandioca na alimentação Animal**. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, 1987, p.28-41.

ROSSI JÚNIOR, P.; BOSE, M.L.V.; BOIN, C. et al. **Degradabilidade ruminal do amido de silagem de milho, farelo de soja e sorgo grão, em bovinos da raça nelore**. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.26, p.416-422, 1997.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS **SBRT**. Disponível em:
<<http://sbrt.ibict.br/upload/sbirt323.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2005

SILVA, Robério R., SILVA, Vinícius, S., SILVA, Fabiano F., CARVALHO, Gleidson G. P. , CHAVES, M.A., FRANCO, Ingrid L.. SILVA, Vitor. S. - **Resíduos de mandioca na alimentação de ruminantes** – Revista Electrónica de Veterinária REDVET ®, ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 10, Outubro/2005, Veterinaria.org ® -Comunidade Virtual Veterinaria.org

SILVEIRA, J.A. da. **Tem resíduos virando carne.** A Granja, v.51, n.562, p.41-42, 1995.

TAKAHASHI, M. e FAGIOTO, R. **Balanço em Massa de Industria de Farinha de Mandioca em Paranavaí.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, Londrina, 4, 1990. **Anais...** Londrina, 1990.

TIESENHAUSEN, I. M. V. Von. **O feno e a silagem da rama de mandioca na alimentação de ruminantes.** *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 1987, p.42-47.

UNDERWOOD, EJ, SUTTLE, NF 1999: Selenium. In: **Mineral Nutrition of Livestock.** CAB International, 421-475

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant.** New York, 1994, 476 p.

VIANA,S.R. **Considerações sobre a importância, determinação e atualização dos custos agrícolas.** Piracicaba: Fealq, 1992. 23 p.

VILELA, H. **Feno e fenação.** Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/forragicultura/fenoefenacao.html>. Acesso em: 02 out. 1981.