



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

Potencial forrageiro de ...
2005 TS-PP-2005.00032



CPATSA-32856-1

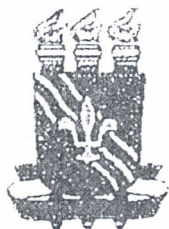
Potencial forrageiro de dieta formulada com palma forrageira (*Opuntia ficus* Mill.) e feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.) para caprinos e ovinos

JULIANA NOGUEIRA ALVES

/2005
05
-PP-2005.00032

AREIA-PB

2005



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

Potencial forrageiro de dieta formulada com palma forrageira (*Opuntia ficus* Mill.) e feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.) para caprinos e ovinos

JULIANA NOGUEIRA ALVES



AREIA-PB

2005

tencial forrageiro de diet

5

FL. 15770



32856-1

Potencial forrageiro de dieta formulada com palma forrageira (*Opuntia ficus* Mill.) e feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.) para caprinos e ovinos

FL
15770

Monografia apresentada ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências, para obtenção do título de Graduação em Zootecnia.

Autora: Juliana Nogueira Alves

Orientador: Dr. Gherman Garcia Leal de Araújo

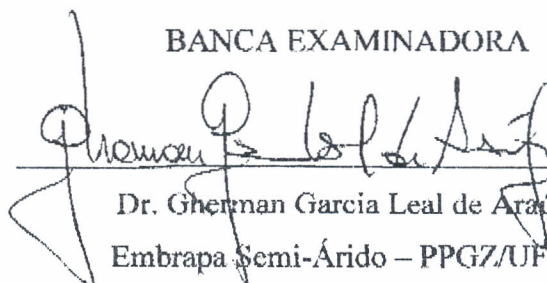
AREIA- PB

2005

**Potencial forrageiro de dieta formulada com palma forrageira (*Opuntia ficus* Mill.)
e feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.) para caprinos e ovinos**

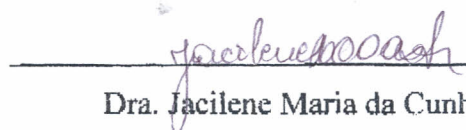
Aprovada pela Banca Examinadora em: 06/09/2005.

BANCA EXAMINADORA



Dr. Gherman Garcia Leal de Araújo
Embrapa Semi-Árido – PPGZ/UFPB

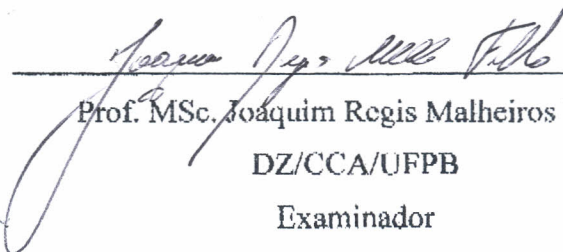
Orientador



Dra. Jacilene Maria da Cunha Castro

DZ/CCA/UFPB

Examinadora



Prof. MSc. Joaquim Regis Malheiros Filho

DZ/CCA/UFPB

Examinador

AREIA –PB

2005

Aos meus pais

Jaime Alves de Oliveira e Adalvanira Nogueira de Oliveira

Aos meus irmãos

Adriana, Luciano e André

A meu namorado

Leossávio César de Souza

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, principalmente, que me iluminou e deu forças para que eu chegasse até aqui.

A Universidade Federal da Paraíba, em especial ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização deste curso.

A Embrapa Semi-árido, na pessoa do Dr. Paulo Roberto Coelho Lopes e do Dr. Clóvis Guimarães Filho, pela liberação das instalações e do pessoal técnico administrativo necessários ao desenvolvimento da pesquisa.

Ao meu orientador, Dr. Gherman Garcia Leal de Araújo, pela amizade e por sua forma de conduzir o trabalho.

A todos os meus professores em especial, Ariosvaldo, Carlos Eugênio, Divan, Gonzaga, João José, José Leite, Manoel Dantas, Malheiros, Saraiva e Walter pelos conhecimentos profissionais transmitidos.

Aos funcionários do CCA/UFPB, em especial a Jacilene (DZ), Betinha (Anatomia) Elizabete e Eron (Biblioteca), Carlão (Lacacia), Vanda (Coordenação de Zootecnia), Gorete (Coordenação de Agronomia), Delza (Unitreino) e Robeval (Vila Acadêmica).

As amigas da Graduação em Zootecnia, Daniele, Iracema, Joana, Karla, Luciana e Nícia, pela força e amizade ao longo desta caminhada tão difícil.

Aos membros do Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Semi-árido, José Benedito, Alcides Amaral, Suetone Alencar, João dos Santos e João Neto, pela atenção e dedicação que me foram prestadas em todos os momentos da pesquisa.

Às estagiárias da Embrapa Semi-árido, Cacilda, Karol, Valéria, Cicília, Adriana e Fabiana, pela ajuda e companheirismo durante o período de trabalho.

Aos caprino-ovinocultores, Seu Zeí (Fazenda Gavião) e Seu Cícero (Fazenda Bundí), pela concessão dos animais usados no experimento.

Aos meus pais, irmãos e demais familiares que sempre me incentivaram para não fugir da luta e, mesmo longe, sempre estiveram muito presentes no meu dia-a-dia.

A meu namorado Leo, pelo apoio, carinho, respeito e amor que me dedicou durante todo curso.

As minhas amigas Nine, Aninha e Kyvia, que mesmo distantes sempre me apoiaram.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Zona Semi-árida.....	3
2.2 Palma forrageira (<i>Opuntia ficus</i> Mill).....	3
2.3 Erva-sal (<i>Atriplex nummularia</i> Lindl).....	6
2.4 Consumo e digestibilidade aparente.....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5. CONCLUSÕES.....	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Campo de palma forrageira (Campo Experimental da Caatinga – Embrapa Semi-árido, 2004).....	4
Figura 2. Campo de erva sal (Campo Experimental da Caatinga - Embrapa Semi-árido, 2004).....	7
Figura 3. Baías individuais (Embrapa Semi-árido, 2004).....	12
Figura 4. Preparo do feno (Embrapa Semi-árido, 2004).....	13
Figura 5. Feno de erva sal (Embrapa Semi-árido, 2004).....	13
Figura 6. Médias de consumo (g/dia) da matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), matéria mineral (CMM), matéria orgânica (CMO) e extrato etéreo (CEE), da palma forrageira e do feno de erva-sal por caprinos e ovinos.....	19
Figura 7. Médias dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA), matéria mineral (MM), matéria orgânica (CDMO) e extrato etéreo (CDEE), da palma forrageira e do feno de erva-sal por caprinos e ovinos.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição química-bromatológica da palma forrageira (PF), do feno da erva-sal (FES) e da dieta total (50% PF: 50% FES), expressas em percentagem na matéria seca.....	15
Tabela 2. Consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), matéria mineral (CMM), matéria orgânica (CMO), extrato etéreo (CEE) e consumo de água recebendo dieta a base da palma forrageira e do feno de erva-sal por caprinos e ovinos.....	17
Tabela 3. Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), da matéria orgânica (CDMO), da proteína bruta (CDPB), da fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA), matéria mineral (CDMM) e do extrato etéreo (CDEE), da palma forrageira e do feno da erva-sal por caprinos e ovinos.....	20

Potencial forrageiro de dieta formulada com palma forrageira (*Opuntia ficus* Mill.) e feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.) para caprinos e ovinos

RESUMO

O experimento foi realizado no período de outubro de 2003 a abril de 2004, no Laboratório de Produção Animal da Embrapa Semi-Árido em Petrolina-PE com o objetivo de avaliar a composição bromatológica, o consumo e a digestibilidade de nutrientes de dieta composta por palma forrageira (*Opuntia ficus*) e feno de erva sal (*Atriplex nummularia*) por caprinos e ovinos. Foram utilizados doze animais, sendo seis caprinos e seis ovinos, todos machos, castrados, dente de leite e com peso vivo médio inicial de 25 kg. Todos os animais foram alojados em baias individuais durante um período de 15 dias, sendo 10 dias de adaptação e 5 de coleta de dados. A palma forrageira e o feno de erva-sal, alternativas forrageiras orgânicas, foram os únicos alimentos oferecidos à vontade aos animais, na proporção de 50% da matéria seca por animal, duas vezes ao dia, com livre acesso a água e sal mineral. A dieta apresentou 55,76% de matéria seca (MS), 77,88% de matéria orgânica (MO), 22,54% de matéria mineral (MM), 7,07% de proteína bruta (PB), 1,12% de extrato etéreo (EE), 39,92% de fibra em detergente neutro (FDN), 20,05% de fibra em detergente ácido (FDA), 19,87% de hemicelulose (HEM), 69,27% de carboidratos (CHOT) e 29,34% de carboidratos não fibrosos (CNF). Para o consumo observou-se diferença significativa, pelo teste t, a 5% de probabilidade para FDN, FDA, MO, EE, e água; e a 1% para MS, PB e MM, com maiores valores verificados para os ovinos. Com relação ao coeficiente de digestibilidade verificou-se que houve diferença significativa a 5% para FDA e MM, e a 1% para MS, FDN e MO entre caprinos e ovinos com maiores valores verificados para os caprinos. Concluiu-se que os ovinos apresentaram uma melhor aceitabilidade, enquanto, os caprinos mostraram um melhor aproveitamento dos nutrientes contidos na dieta.

Palavras chave: Composição bromatológica, forragem alternativa, semi-árido, digestibilidade.

Diet Forage potential from *Opuntia ficus* Mill. and *Atriplex nummularia* Lindl. to goat and sheep

ABSTRACT

It was carried out an experiment from 2003, October to 2004, April, at Laboratorio de Produção Animal da Embrapa, in semiarid region from Petrolina-PE, in order to evaluate the chemistry composition, the intake of *Opuntia ficus* and *Atriplex nummularia* by goat and sheep. It were used twelve animals, six goat and six sheep, male ones, castred ones, milk tooth ones and with initial mean alive weight of 25kg. All the animals were roomed in individual stalls for 15 days, 10 to the adaptation and 5 to the data collect. *Opuntia ficus* and *Atriplex nummularia*, both alternative organic forage, were the only food which were given to the animals fed themselves at ease, with 50% of dry matter by animal, twice a day, and free to take water and mineral salt. Diet showed 55,76% of dry matter (DM), 77,88% of organic matter (OM), 22,54% of mineral matter (MM), 7,07% of crude protein (CP), 1,12% of ethereal extract (EE), 39,92 of neutral detergent fiber (NDF), 20,05% of acid detergent fiber (ADF), 19,87% of hemicellulose (HEM), 69,27% of carbohydrates (CHO) and 29,34% of non fibrous carbohydrates (NCF). In relation to the intake, it was observed significant difference among the studied species, through the t test, under 5% to NDF, ADF, OM, EE and water; and under 1% to DM, CP and MM, with the bigger ralve verificated to the sheeps. Concerning to the digestibility coefficient, it was verified that occurred significant difference under 5% to ADF and MM, and under 1% to DM, NDF and OM to goat and sheep. Concluded sheep accepted the intake more, but goat enjoyed better the nutrients from the diet.

Keywords: Intake, diet, hay, forage, semiarid.

1. INTRODUÇÃO

A vegetação natural e base da alimentação de ruminantes é denominada caatinga e se caracteriza, predominantemente, por um hiperxerofilismo e por um estrato arbustivo-arbóreo, às vezes denso, às vezes ralo, submetido a um processo antrópico de degradação que o direciona para uma contínua redução da oferta de fitomassa pastável (Guimarães Filho et al., 2000).

Vários estudos têm mostrado que na caatinga, encontra-se um grande potencial de espécies forrageiras que contribuem relevantemente para a composição das dietas dos animais. Entretanto, pesquisas também indicam que os valores de proteína bruta e de digestibilidade decrescem, enquanto os teores de fibra e lignina aumentam, à medida que a estação seca progride. Este decréscimo na qualidade da dieta é resultado do processo normal de maturação das forragens. Assim, em razão da flutuação quantitativa e qualitativa, a caatinga, por si só, parece ser insuficiente para fornecer os requerimentos energéticos e protéicos dos animais durante todo o ano.

Visando minimizar os efeitos do período seco do ano sobre o desempenho animal, diversas alternativas de complemento alimentar têm sido testadas pela pesquisa agropecuária brasileira (Embrapa, 1993).

A palma forrageira (*Opuntia ficus* Mill) é um dos mais importantes e estratégicos recursos forrageiros do semi-árido brasileiro. É extremamente resistente à seca e se destaca pelo potencial energético, chegando a ser chamada de um “concentrado energético aquoso”. Outra espécie que poderá ter grande utilidade é a erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.), uma planta originária da Austrália, de enorme adaptabilidade e potencial de uso forrageiro para a alimentação de ruminantes (Araújo, 2003). A formulação de dietas, associando a palma forrageira como fonte energética, e a erva-sal como fonte protéica, poderá se revelar em uma combinação capaz de oferecer um bom aporte de nutrientes. Todavia, ainda é extremamente pequeno o volume de informações geradas pela pesquisa.

As pesquisas geradas no Brasil, especificamente no Nordeste, demonstram que o uso estratégico e combinado de alternativas alimentares, como forma de suplementação nutricional de ovinos e caprinos melhoram os índices de produtividade desses animais. Além disso, é marcante a expressividade do rebanho nordestino de caprinos e ovinos que é de 8,91 e 8,06 milhões de cabeças, respectivamente, sendo que o efetivo caprino da região Nordeste representa 93,41% do rebanho nacional, enquanto o ovino 55,06% (IBGE, 2003).

Com a realização deste trabalho objetivou-se determinar a composição bromatológica, o consumo e a digestibilidade de nutrientes da palma forrageira (*Opuntia ficus* Mill) e feno de erva sal (*Atriplex nummularia* Lindl.) em dieta para caprinos e ovinos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Zona semi-árida

A região Nordeste do Brasil abrange uma área total de 166,2 milhões de hectares, dos quais 95,2 milhões (57%) estão inseridos na zona semi-árida que é caracterizada por grande diversidade agro-ecológica e sócio-econômica, representada por 110 diferentes unidades geo-ambientais (Silva et al., 1993). A região semi-árida apresenta um nível de pluviosidade entre 250 e 700 mm anuais, com padrão irregular de distribuição, tanto entre anos quanto entre meses dentro do mesmo ano. Os solos são, em geral, rasos e de baixa fertilidade natural, com predominância, nas áreas de caprino-ovinocultura, de podzólicos, latossolos, bruno-não-cálcicos e litólicos (Guimarães Filho et al., 2000).

A grande maioria da área utilizada para produção animal na região semi-árida do Nordeste é constituída da vegetação típica da caatinga, com grande variedade de árvores e arbustivos e, em menor quantidade por um estrato herbáceo constituído principalmente de espécies anuais. A composição botânica e as baixas precipitações pluviométricas contribuem para redução da capacidade produtiva e extremas variações tanto em quantidade como em qualidade das pastagens nativas em regiões semi-áridas (Araújo, 2003).

De acordo com Guimarães Filho et al., (2000), a caatinga, vegetação natural e base da alimentação dos ruminantes na região, encontra-se submetida a um processo de degradação que diminui a produção de fitomassa, reduzindo ainda mais o alimento disponível para os animais nos meses secos do ano.

A exploração de caprinos no semi-árido brasileiro, especialmente por pequenos produtores, está associada a objetivos diversos ligados à satisfação de necessidades sócio-econômicas de curto prazo, segurança e sobrevivência. Em relação a tais objetivos essas espécies permitem uma diversificação de recursos que podem proporcionar redução de riscos, atenuação de pobreza, maior interação entre os subsistemas e dar maior estabilidade às unidades de base familiar (Araújo et al., 2000).

2.2. Palma forrageira (*Opuntia ficus* Mill.)

A introdução das espécies de palma forrageira no Nordeste brasileiro tem sido assunto de controvérsias entre autores. Todavia, parece não existir dúvidas que

inicialmente no Brasil a palma foi cultivada, segundo Pessoa (1967), com objetivo de hospedar o inseto, denominado cochonilha (*Dactylopius coccus*), que não causa danos à planta. O objetivo inicial do projeto foi produzir um corante vermelho (Carmim), o que resultou em uma tentativa sem êxito. Com esse insucesso, a palma passou a ser cultivada como planta ornamental, quando um dia por acaso, verificou-se que era forrageira, despertando interesse dos criadores que passaram a cultivá-la com intensidade (Santos et al., 1997). A denominação de “forrageira” ocorreu quando, submetidos a ensaios científicos, os animais que consumiam a palma apresentavam melhoria no desempenho, quer seja na produção de leite ou na produção de carne (Suassuna, 2004).

A palma forrageira (Figura 1) é cultivada com sucesso no semi-árido nordestino desde o início do século 20, assim como nas regiões áridas dos Estados Unidos, México, África do Sul e Austrália, por apresentar características morfo-fisiológicas que a torna apropriada a essas regiões. A mesma detém riqueza em água, alto coeficiente de digestibilidade da matéria seca e alta produtividade (Costa et al., 1973, citados por Teixeira et al., 1999). Segundo Braga (1976), a palma é uma preciosa forrageira para o gado na zona semi-árida nordestina, seja pela abundância de água e vitaminas em suas articulações ou pelos seus frutos que são bastante apreciados pelo homem e muito procurados pelos animais domésticos.



Figura 1. Campo de palma forrageira, (Campo experimental da caatinga – Embrapa Semi-árido, 2004).

A palma é caracterizada pelo processo fotossintético denominado metabolismo ácido das crassuláceas (CAM) que lhe confere eficiência no uso d'água até onze vezes maior que as plantas do metabolismo C₃. Esta cactácea, freqüentemente, representa a maior parte dos alimentos fornecidos aos animais durante o período de estiagem na região semi-árida (Fisher & Turner, 1978, citados por Santos et al., 1996).

O bom rendimento dessa cultura está climaticamente relacionado à áreas com 400 a 800mm anuais de chuva, umidade relativa acima de 40% e temperatura entre 18 e 38°C; quanto ao solo, diferentemente do que muitos pensam, a palma forrageira é uma cultura relativamente exigente quanto às características físico-químicas do mesmo. Desde que sejam férteis podem ser indicados solos de textura arenosa e argilosa, sendo porém mais freqüentemente recomendados os argilo-arenosos. Além da fertilidade é fundamental também que estes solos sejam de boa drenagem, isto é, áreas sujeitas a encharcamento não se prestam à cultura (Farias et al., 1984).

De acordo com Santos et al. (1997), a palma forrageira é um alimento succulento de grande importância para os rebanhos, notadamente nos períodos de estiagens prolongadas, pois, além de oferecer um alimento verde, supre grande parte das necessidades de água dos animais na época de escassez.

Segundo De Cock (1980), o teor de nutrientes digestíveis totais da palma forrageira se situa em torno de 65%. O teor de água existente na palma, entretanto, limita o consumo voluntário dos animais que não conseguem satisfazer suas necessidades de matéria seca em uma dieta exclusiva de palma. E ainda, é pobre em proteína (6% de PB) e em fósforo (0,14%), mas em compensação é rica em açúcares, tendo uma digestibilidade de matéria orgânica acima de 70% (Albuquerque, 2001).

Por outro lado, a palma pode servir como fonte exclusiva de água e barata fonte de energia, durante períodos de seca. Oliveira (1996), afirmou que ovinos mantidos em confinamento podem permanecer sem água por períodos superiores a 500 dias, desde que recebam, diariamente, quantidades suficientes de palma. Para Santos et al. (1997), apesar desta forrageira possuir 90% de água, representando uma valiosa contribuição no suprimento desse líquido para os animais do semi-árido, ela deve ser fornecida associada a outros alimentos como feno, silagem, palhada de sorgo, de milho, de feijão ou mesmo capim seco, com o propósito de aumentar o consumo de matéria seca pelo animal e corrigir as diarreias que podem advir quando fornecida isoladamente.

O uso racional de recursos forrageiros adaptados, quando combinados com a pastagem nativa, permitem elevar a eficiência da produção animal no Nordeste brasileiro

(Freire et al., 1983, Lira et al., 1987, Araújo Filho et al., 1990 e Guimarães Filho e Soares 1992, citados por Barros et al., 1997), indicando ainda que o potencial para elevar a produção animal nesta região é amplo, daí, a necessidade de se conhecer também sob o ponto de vista nutricional, os recursos forrageiros disponíveis para o uso na região, especialmente durante a estiagem.

2.3. Erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.)

A erva sal é uma das espécies forrageiras da família *Chenopodiaceae*, originária da Austrália, que tem se adaptado muito bem nas regiões áridas e semi-áridas da América do Sul, em particular da Argentina, Chile e Brasil. Ela foi introduzida no semi-árido brasileiro na década de quarenta, através dos trabalhos de pesquisa do pesquisador Guimarães Duque (Araújo, 2002), mas só nestas últimas duas décadas é que ela tem recebido mais atenção por parte dos pesquisadores brasileiros. O nome de erva sal é devido à particularidade de que ela é capaz de absorver sal através de seu sistema fisiológico, tendo, portanto, o sabor salgado (Porto e Araújo, 1999).

De acordo com a FAO (1996), as características que lhe dão importância são: alta resistência a condições de aridez; bom rendimento forrageiro, com valor nutritivo entre 14 e 17% de proteína bruta; fácil propagação; alto poder calorífico e pouca susceptibilidade a pragas e doenças. Uma peculiaridade importante nesta planta é que ela requer sódio como elemento essencial em sua nutrição.

O cultivo da erva-sal (Figura 2) tem sido feito como plantio isolado. Todavia, está sendo estudada a possibilidade de seu plantio de forma consorciada com outras plantas halófitas. Não existem informações bibliográficas sobre estudos de espaçamentos desenvolvidos no semi-árido brasileiro. Por ser arbusto de porte médio, o espaçamento utilizado nesta região tem sido de 3 m entre linhas por 3 m entre plantas. Apesar desta planta possuir sementes o processo mais rápido de se fazer o plantio é através de mudas produzidas por estacas (Porto e Araújo, 1999).



Figura 2. Campo de Erva-sal (Campo experimental da caatinga – Embrapa Semi-árido, 2004).

Em experimento realizado na EMBRAPA Semi-árido, Campo Experimental da Caatinga foi avaliado a produtividade da erva-sal irrigada com a água do rejeito da dessalinização, com aproximadamente 8,0g de sais por litro. Quando cortada aos 14 meses de idade com 50 cm de altura do solo, produziu um total de 26 t/ha de matéria fresca, sendo obtidas 4,7; 14,8; 3,2 e 3,3 t/ha de material lenhoso, folhas, caules finos e caules grossos, respectivamente. Vale ressaltar que quanto melhor for a sua performance produtiva, melhor será a mobilização dos sais do solo e a produção de lenha e material forrageiro (Porto e Araújo, 1999).

Estudos realizados pela Embrapa, Universidades e Empresas de Pesquisas Agropecuárias, relatam que o uso estratégico e combinado de alternativas alimentares, como forma de suplementação nutricional de caprinos e ovinos no semi-árido nordestino do Brasil, melhoram os índices de produtividade desses animais. Todavia, a avaliação do potencial forrageiro dessas dietas precisa ser realizada, para que o sincronismo entre energia e proteína possa ser alcançado e tenha o máximo de eficiência (Souto, 2002). Segundo o mesmo autor, deve-se ter bastante atenção em seus níveis de fornecimento, uma vez que níveis excessivos dessa forragem, principalmente quando jovens, tendem a limitar a aceitabilidade desse arbusto pelos animais aumentando dessa forma, a demanda de água.

Logo se faz necessário planejar o consumo sobretudo nos períodos críticos do ano, sempre tendo em mente que esta forragem deve ser encarada como uma alternativa estratégica para alimentação animal e nunca como solução (Sharma e Togway, 1973, citados por Souto 2002).

De acordo com Porto e Araújo (1999), a erva-sal tem sido utilizada em várias regiões áridas e semi-áridas do mundo como um recurso forrageiro importante, na complementação de dietas para ruminantes. O pastejo de áreas estrategicamente reservadas para serem utilizadas no período mais crítico do ano tem sido a sua principal forma de utilização. Entretanto, pode-se utilizá-la na forma de feno, sempre em consórcio com outro tipo de volumoso (palma, leucena, capins), de forma que se possa neutralizar o efeito do excesso de sal e não comprometer o consumo. Em estudos realizados pelos mesmos autores a composição química desse material foi de 30,7% de MS, 14,9% de PB, 56,7% de DIVMS, 50,2% de FDN e 19,45% de matéria mineral (cinzas). Os resultados preliminares indicam que a erva-sal pode ser mais uma nova opção forrageira para ser usada misturada a outros alimentos da região semi-árida.

2.4. Consumo e digestibilidade aparente

Os caprinos e ovinos, segundo Van Soest (1994), são classificados de acordo com seus hábitos alimentares, como animais selecionadores intermediários, ou seja, são aqueles capazes de uma utilização limitada dos constituintes da parede celular e que apresentam uma alta velocidade de passagem, o que os permite ingerir quantidades suficientes de nutrientes facilmente fermentáveis. Os animais englobados nesta classificação apresentam uma grande flexibilidade alimentar e são adaptados tanto para o consumo de gramíneas, quanto para o consumo de dicotiledôneas herbáceas, brotos e folhas de árvores e de arbustos.

O consumo, envolvendo a ingestão de todos os nutrientes, é de extrema importância porque determina a resposta animal. O termo mais comumente utilizado para descrever o limite máximo de apetite é o consumo voluntário, obtido quando o alimento é oferecido *ad libitum*. De acordo com vários autores (Mertens, 1992; Reed, 1995; Narjisse, et al., 1995; Araújo, 1997, citados por Souto, 2002), o consumo voluntário depende de características inerentes ao animal, como: peso vivo, volume de produção, estado fisiológico, genótipo; ao alimento, como: tamanho das partículas, teores e qualidade da fibra, quantidade de água, concentração e qualidade dos lipídios e da proteína,

aceitabilidade, presença de substâncias anti-nutricionais; ao manejo alimentar, como: relação volumoso:concentrado, disponibilidade de alimento, espaço no cocho, tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação, o ambiente, o fotoperíodo, a temperatura, a umidade e a estação do ano. O mesmo autor revelou ainda que, para a elaboração da estratégia de manejo alimentar adequada ao rebanho faz-se necessário conhecer a composição química, a digestibilidade e o consumo de nutrientes pelos animais.

Em criações extensivas, os hábitos alimentares dos caprinos sofrem influência da disponibilidade de ramas, brotos, folhas e frutos de arbustivos, assim como de plantas herbáceas, e ainda necessitam de um suprimento regular de água limpa, porém o consumo diário varia com a natureza da dieta, regime de vida, temperatura e produção individual, é influenciado pelo total de matéria seca ingerida e também pela temperatura da água e frequência das “bebidas”, todavia, de todos os fatores, o clima é o mais importante; pois quando a temperatura ambiente é alta, a água é consumida acima das necessidades metabólicas, para ativar a eliminação do calor corporal por evaporação (Jardim, 1974).

Existe, hoje, uma variedade de alimentos que podem ser utilizados na alimentação de ruminantes. Entretanto, o valor nutricional e a qualidade dos alimentos são determinados por complexa interação entre os nutrientes ingeridos e a ação dos microrganismos do trato digestivo, nos processos de digestão, transporte e utilização de metabólitos, além da própria condição fisiológica do animal (Martins et al., 2000, citado por Veras et al., 2002).

O valor nutritivo da forragem consumida em pastejo varia ao longo dos diferentes períodos do ano. Em geral, o consumo varia em proporção inversa à digestibilidade da forragem. Para balancear o consumo com os requerimentos, o suplemento deve ser ajustado para cada situação. Em geral, energia é mais limitada que proteína durante a estação chuvosa e no início da estação seca, quando uma boa quantia de restolho está disponível. Com o avanço da estação seca, o teor de proteína nas forragens é tão limitado quanto ao conteúdo de energia (Leite, 2005).

Em condições climáticas extremas alguns comportamentos relacionados com a regulação do consumo e perda de água têm um papel importante na conservação da mesma. A capacidade de resistir a ambientes áridos torna-se possível pela seleção de condições mais suaves (micro-habitat) que diminuem o estresse dos animais e às vezes removem a necessidade de adaptações fisiológicas. Quando a disponibilidade de água é restrita, há uma redução no consumo de alimentos. Os efeitos da restrição de água são

sentidos principalmente nas áreas de produção de energia e termo-regulação (Teixeira, 2001).

De acordo com Alves et al. (2003), a avaliação do valor nutritivo dos alimentos consumidos pelos animais é um desafio constante para os nutricionistas. O principal objetivo é ajustar a quantidade e qualidade da dieta baseando-se nas exigências dos animais (Cardoso et al. 2000).

Uma forma de se avaliar a qualidade do alimento é através da determinação de sua digestibilidade (Alves et al., 2003).

Segundo Van Soest (1994), digestão pode ser definida como um processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em compostos mais simples, que podem ser absorvidos a partir do trato gastrintestinal, e medidas de digestibilidade serve para qualificar os alimentos quanto ao seu valor nutritivo, expressa pelo coeficiente de digestibilidade, que indica a quantidade percentual de cada nutriente do alimento que o animal tem condições de utilizar.

Digestibilidade é a capacidade do alimento em permitir que o animal utilize seus nutrientes em menor ou maior escala. Vários fatores podem interferir nos coeficientes de digestibilidade dos alimentos, principalmente, a maturidade da planta, quando se trata de forrageiras, exercendo um efeito negativo sobre a digestibilidade dos nutrientes, principalmente, em função da redução no teor de proteína e do aumento da lignificação da parede celular. Outros fatores como o processamento químico e o cozimento, também podem afetar o coeficiente ou modificar o local onde se processam a digestão e a absorção. O nível de consumo e a idade do animal também são fatores que podem influenciar o coeficiente de digestibilidade dos alimentos pelos ruminantes (Silva e Leão, 1979).

De modo geral, o aumento na proporção de energia na dieta leva à melhoria em sua digestibilidade. Contudo, quando grande quantidade de energia é adicionada à dieta de ruminantes, devido à adição de concentrados, ocorre aumento na taxa de passagem da digesta pelo rúmen, acarretando menor tempo de colonização da população microbiana e, por conseguinte, diminuição da digestibilidade da fibra em decorrência do aumento nas proporções dos carboidratos prontamente disponíveis e fermentáveis (Ørskov, 2000; Valadares Filho et al., 2000; Mertens, 2001). Além disso, a excessiva redução nos níveis de fibra nas dietas de ruminantes poderá ser prejudicial à digestibilidade total dos alimentos, visto que a fibra é fundamental para a manutenção das condições ótimas do rúmen, pois altera as proporções de ácidos graxos voláteis, estimula a mastigação e

mantém o pH em níveis adequados para a atividade microbiana (Mertes, 1992; Allen, 1997; Grant e Mertens, 1992, citados por Alves et al., 2003).

Teoricamente, a quantidade de fibra digerida por unidade de tempo é uma fração constante da qualidade total de fibra potencialmente digestível, presente no rúmen. Por outro lado, a quantidade de fibra que deixa o rúmen por unidade de tempo é uma fração constante da fibra total presente no rúmen, sendo que os ruminantes são capazes de digerir pelo menos 50% de fibra da maioria dos alimentos (Teixeira, 2001).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2003 a abril de 2004, no Laboratório de Produção Animal da Embrapa Semi-árido, em Petrolina-PE, localizado às margens da BR-428, Km 152 da rodovia Petrolina-Lagoa Grande/PE, à latitude 09°09'S, longitude 40°22'W, altitude 365,5m e média pluviométrica de 570mm, com temperaturas médias variando entre 20,27°C e 32,46°C.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (caprinos e ovinos) e seis repetições, com animais castrados, com idade aproximadamente de sete meses, sem padrão racial definido, oriundos de sistema extensivo de produção em caatinga, com peso médio inicial de 25 kg. Antes de iniciar o experimento, os animais foram previamente identificados com brincos numerados, vermifugados, pesados e mantidos em baias individuais contendo água, dieta e mistura mineral à vontade (Figura 3).



Figura 3. Baias individuais (Embrapa Semi-árido, 2004).

Foi avaliada uma dieta composta de palma forrageira (*Opuntia ficus* Mill.) - *in natura*, associada ao feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.) em uma proporção de 50:50% na matéria seca.

A palma forrageira e a erva-sal foram colhidas em área do Campo Experimental da caatinga da Embrapa Semi-árido (Figura 4 e 5).



Figura 4. Preparo do feno (Embrapa Semi-árido, 2004).



Figura 5. Feno de erva-sal (Embrapa Semi-árido, 2004).

A dieta foi fornecida à vontade duas vezes ao dia, às 8 e 15 horas, durante todo período experimental, ajustou-se uma sobra diária de aproximadamente, 20% do oferecido por animal.

Para a determinação do coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes, foi realizado um ensaio de digestibilidade que constou de dez dias de adaptação e cinco de coleta total de fezes. Simultaneamente, durante o período de coletas, diariamente foram feitas anotações da quantidade de alimento e água oferecidos e sobras para cada animal, além de amostragem dos ingredientes oferecidos e sobras. Para o consumo de água foi feito ainda, a devida correção para a água evaporada. As fezes foram coletadas em sacolas especiais adaptadas aos animais nos cinco dias do período de coleta, às 8 e às 15 h, sendo em seguida registrado o peso. Todo o material coletado (oferecido, sobras e fezes) foi colocado em sacos plásticos identificados e levados ao laboratório para posteriores análises.

Para os ingredientes oferecidos, sobra e fezes, foram feitas amostras compostas das coletas diárias referentes ao período de digestibilidade composto por cinco dias, por animal.

As análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) foi encontrada a partir da FDN - FDA e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Semi-árido, segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Os coeficientes de digestibilidade foram calculados por: $(\text{nutrientes ingeridos} - \text{nutrientes excretados} / \text{nutrientes ingeridos}) \times 100$ (Silva e Leão, 1979). Os carboidratos totais (CHOT) foram obtidos pela equação $100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$, enquanto os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados pela diferença entre carboidratos totais e FDN, de acordo com Sniffen et al. (1992).

As análises estatísticas das variáveis estudadas foram interpretadas por análises de variância e teste t, utilizando-se o sistema para análises estatísticas – SAEG (2000) com níveis de 1 a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química-bromatológica dos ingredientes e da dieta composta encontra-se na Tabela 1. Foram observados altos valores de matéria seca e fibra em detergente neutro para a palma forrageira, (22,02 e 33,06%, respectivamente), ocorrido possivelmente pelo fato de se ter utilizado a planta inteira. Barroso et al. (2004), também encontrou elevados teores de fibra no farelo de palma oriundo da trituração da palma inteira, relatando valores de 40,90 e 31,87% para FDN e FDA, respectivamente. Já para Andrade et al. (2002), o resultado de FDN (26,17) foi inferior e o de FDA (20,05) superior, quando comparado ao resultado obtido na composição da palma forrageira. De acordo com Santos et al. (1997), um dos fatores limitantes na utilização da palma forrageira é o baixo consumo de MS pelo animal (10,20%), devido à elevada quantidade de água que possui (89,8%), superior ao encontrado por Andrade et al. (2002), que foi 87,37% e inferior ao do presente trabalho (77,98%).

Tabela 1. Composição química-bromatológica da palma forrageira (PF), do feno da erva-sal (FES) e da dieta total (50% PF: 50% FES), expressas em percentagem na matéria seca.

Constituinte	Palma-forrageira (%)	Feno de erva-sal (%)	Dieta (%)
Matéria Seca (MS)	22,02	88,11	55,76
Matéria Orgânica (MO)	86,94	68,23	77,58
Matéria Mineral (MM)	13,05	32,03	22,54
Proteína Bruta (PB)	5,29	8,85	7,07
Extrato etéreo (EE)	1,20	1,04	1,12
Fibra Detergente Neutro (FDN)	33,06	46,79	39,92
Fibra Detergente Ácido (FDA)	18,48	21,62	20,05
Hemicelulose (HEM)	14,58	25,17	19,87
Carboidratos totais (CHOT)	80,46	58,08	69,27
Digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS)	53,14	45,04	-
Carboidratos não fibrosos (CNF)	47,40	11,29	29,34

Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Semi-árido.

A palma forrageira, segundo Barros et al. (1997) representa baixos teores de proteína e fibra altamente digestível. Do mesmo modo, Albuquerque (2001) afirmou que a palma é pobre em proteína (6%), mas em compensação é rica em açúcares, tendo uma digestibilidade da MO acima de 70%.

O extrato etéreo de 1,20% para a palma forrageira, mostrou-se superior ao encontrado por Andrade et al. (2002), que obteve valor de 0,84%. Para o feno de erva sal o valor encontrado (1,04%) foi inferior ao resultado observado por Souto (2002) e Souza (2004).

Souza (2002), trabalhando com dieta exclusiva de feno de erva-sal encontrou valores superiores de MM, FDN e FDA (34,16; 47,36 e 24,19%, respectivamente), mas a MO foi inferior com 65,84%.

A proteína bruta de 8,85% para o feno de erva sal, foi bem inferior ao resultado encontrados por Porto e Araújo (1999) e Souto (2002), que obtiveram 14,96 e 20%, respectivamente; mas superior ao encontrado por Souza (2002) de 8,06%. A dieta composta pelo feno de erva sal e pela palma forrageira, apresentou 7,07% de PB e uma digestibilidade *in vitro* da matéria seca da palma forrageira e feno de erva sal de 53,14 e 45,4, respectivamente; níveis considerados baixos e compatíveis apenas com as necessidades de manutenção dos animais, indicando a necessidade do uso de outros ingredientes de fontes protéicas e energéticas para melhorar o valor nutricional da dieta.

Os dados referentes aos consumos médios diários, os desvios padrão e os respectivos coeficientes de variação da MS, PB, FDN, FDA, MM, MO e EE, expressos em gramas por dia (g/dia), em percentagem de peso vivo (%PV) e em gramas por unidade de tamanho metabólico (g/PV^{0,75}/dia) e os valores de consumo de água (l/dia), são observados na Tabela 2.

De acordo com os resultados médios de consumo em g/dia, observou-se que ocorreu diferenças significativas, pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade para FDN, FDA, MO, EE e Água, e a 1% de probabilidade para MS, PB e MM. Assim, verificou-se um maior consumo de todos os nutrientes pela espécie ovina, o que deve ser destacado. Souto (2002), observou que a elevação de níveis de feno de erva-sal nas dietas para ovinos não alterou o consumo da MS, PB e FDN expressos em kg/dia, podendo-se inferir que, o alto teor de sais presentes na erva-sal, não é por si só um limitador do consumo para os ovinos. O consumo médio de matéria seca de 805,68 g/dia para os ovinos, foi inferior ao valor médio encontrado por Souto (2002) de 1.037 g/dia. Segundo Swingle et al. (1996), isso pode estar relacionado com a forma que os sais se encontram nas plantas halófitas não alterando significativamente a aceitabilidade pelos os animais. Essa afirmação, não pode ser generalizada para ambas as espécies e não condiz com o comportamento alimentar observado neste experimento, que evidenciou a menor aceitabilidade dos caprinos pela dieta composta de feno de erva-sal.

Tabela 2. Consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), matéria mineral (CMM), matéria orgânica (CMO), extrato etéreo (CEE) e consumo de água recebendo dieta a base da palma forrageira e do feno de erva-sal por caprinos e ovinos

Unidade	Espécie animal		t calc.	CV (%)
	Caprino	Ovino		
	Média $\pm$ Desvio padrão	Média $\pm$ Desvio padrão		
<u>Consumo de matéria seca</u>				
g/dia	470,00 $\pm$ 188,46	805,68 $\pm$ 172,43	2,90**	38,91
%PV	2,36 $\pm$ 0,88	3,55 $\pm$ 0,80	2,20*	38,55
g/kgPV ^{0,75} /dia	49,86 $\pm$ 18,96	77,47 $\pm$ 17,16	2,39*	38,61
<u>Consumo de proteína bruta</u>				
g/dia	27,37 $\pm$ 14,13	55,53 $\pm$ 12,08	3,38**	40,10
%PV/dia	0,13 $\pm$ 0,06	0,24 $\pm$ 0,05	2,80*	40,47
g/kgPV ^{0,75} /dia	2,89 $\pm$ 1,40	5,33 $\pm$ 1,19	2,96**	40,08
<u>Consumo de fibra em detergente neutro</u>				
g/dia	168,44 $\pm$ 76,80	290,91 $\pm$ 85,85	2,29*	41,64
%PV/dia	0,84 $\pm$ 0,37	1,28 $\pm$ 0,38	1,75 ^{ns}	42,60
g/kgPV ^{0,75} /dia	17,88 $\pm$ 8,03	27,95 $\pm$ 8,28	1,90*	42,22
<u>Consumo de fibra em detergente ácido</u>				
g/dia	81,64 $\pm$ 31,63	141,28 $\pm$ 38,00	2,58*	42,43
%PV/dia	0,41 $\pm$ 0,15	0,62 $\pm$ 0,18	1,95*	41,90
g/kgPV ^{0,75} /dia	8,65 $\pm$ 3,19	13,61 $\pm$ 3,84	2,12*	41,75
<u>Consumo de matéria mineral</u>				
g/ dia	85,16 $\pm$ 29,13	161,12 $\pm$ 38,22	3,35**	36,11
%PV/dia	0,42 $\pm$ 0,14	0,71 $\pm$ 0,17	2,71*	35,65
g/kgPV ^{0,75} /dia	9,05 $\pm$ 3,00	15,48 $\pm$ 3,67	2,89**	35,63
<u>Consumo de matéria orgânica</u>				
g /dia	385,56 $\pm$ 160,04	645,75 $\pm$ 136,56	2,76*	39,72
%PV/dia	1,93 $\pm$ 0,74	2,84 $\pm$ 0,64	2,06*	39,33
g/kgPV ^{0,75} /dia	40,84 $\pm$ 16,04	62,11 $\pm$ 13,71	2,25*	39,46
<u>Consumo de extrato etéreo</u>				
g/dia	5,90 $\pm$ 3,01	10,33 $\pm$ 2,01	2,81*	43,20
%PV/dia	0,03 $\pm$ 0,01	0,04 $\pm$ 0,008	2,09*	46,49
g/kgPV ^{0,75} /dia	0,63 $\pm$ 0,32	0,99 $\pm$ 0,19	2,28*	44,04
<u>Consumo de água</u>				
kg/dia	2,31 $\pm$ 0,67	3,42 $\pm$ 1,68	3,02*	44,77

*, **: Significativo a 5 e 1%, respectivamente, pelo teste t.

CV = Coeficiente de variação

O consumo de MS obtido em g/kg^{0,75}PV/dia, foi de 49,86 e 77,47, respectivamente, para caprinos e ovinos, evidenciando que a ingestão dos ovinos foi superior ao valor observado por Araújo et al. (2000), que utilizando feno de maniçoba e raspa de mandioca enriquecida com uréia na alimentação de ovinos obteve 66,0 g/kg^{0,75}PV/dia e Gonzaga Neto (1999), com feno de catingueira, que obteve 45,0

g/kg^{0,75}PV/dia. Por outro lado, Barros et al. (1990), trabalhando unicamente com feno de maniçoba, obtiveram um consumo de 97,6 g/kg^{0,75}PV/dia, valor superior ao registrado neste trabalho.

Os níveis de ingestão de proteína bruta para as duas espécies, em relação a recomendação do NRC (1985) de 142 g/dia, foram bem inferiores, mostrando a necessidade da adição de outros ingredientes protéicos ou NNP (uréia). Vale ressaltar que a palma entra na dieta em proporção de 50%, o que proporcionou junto ao baixo teor de PB do feno de erva sal, baixo teor de proteína total na dieta (7,07%), gerando baixo aporte deste nutriente. Neste sentido, Santos et al. (1997), afirmaram que a palma forrageira, pela composição química e digestibilidade evidenciados nos trabalhos de alimentação, comprova ser um alimento energético, de boa qualidade, necessitando, contudo, ser completado com alimentos protéicos e fibrosos.

Em estudo realizado por Mizubuti et al. (2002), utilizando dieta de feno de aveia e ervilha em ovinos submetidos a dois regimes alimentares foram observados valores de consumo de FDN (14,24 a 17,73 g/kgPV^{0,75}) e FDA (28,76 a 32,027 g/kgPV^{0,75}), superiores aos encontrados neste trabalho. Da mesma forma em trabalho de Gonzaga Neto et al. (2001), o consumo de FDN foi superior em níveis de inclusão de feno de catingueira de 0 e 50%, quando comparado com o presente trabalho, todavia quando este índice foi aumentado para 100% mostrou-se inferior (18,9 g/kgPV^{0,75}/dia) para ovinos; já para os caprinos nos níveis de 0 e 50% de inclusão foram superiores ao encontrado. Para FDA os resultados foram maiores em todos os níveis de inclusão, o que pode ser atribuído ao fato de a palma ter baixos teores de fibra podendo influenciar no consumo da dieta total.

A pesar do feno de erva sal ter apresentado alto teor de MM e baixo teor de MO, participando da dieta em nível de 50%, a MO aqui obtidos foram inferiores aos encontrados por Mizubuti et al. (2002) e Gonzaga Neto et al. (2001). Já para o EE os valores obtidos por Mizubuti et al. (2002) foram também inferiores (0,57 a 0,51 g/kgPV^{0,75}/dia) aos desta pesquisa enquanto que os resultados de Gonzaga Neto et al. (2001) foram superiores (1,4; 2,2 e 2,3 g/kgPV^{0,75}/dia) em todos os níveis de inclusão estudados.

Segundo Teixeira (2001), a ingestão de água varia de acordo com o clima, adaptação, dieta, tamanho corporal, trabalho, produção, idade e condição fisiológica, e nas cabras e ovelhas esta variação no consumo de água oscila entre 4 e 15 l/dia. Portanto os valores encontrados no presente trabalho de 2,31 e 3,42 l/dia para caprinos e ovinos, respectivamente, foram inferiores aos requisitos de água para estas espécies. Isto pode ser

explicado pelo suprimento de água pelos animais com o fornecimento da palma forrageira. Já em estudos por Salem et al. (2002), utilizando dietas para ovinos com cevada, palma, cevada com atriplex (erva sal) e palma com atriplex (erva sal), a ingestão de água só foi superior na dieta composta com cevada e atriplex (2,8 kg/dia), quando comparada com a espécie caprina, nas demais dietas o consumo de água foram inferiores aos valores encontrados. Para Souza (2002), os caprinos tiveram um consumo de água bem próximo (2,56 kg/dia), mas bastante diferente e distante quando comparado com ovinos que foi 7,37%.

A espécie ovina apresentou maior aceitabilidade da dieta quando comparada com a espécie caprina demonstrando maior capacidade de ingestão da dieta, com presença de feno de erva sal.

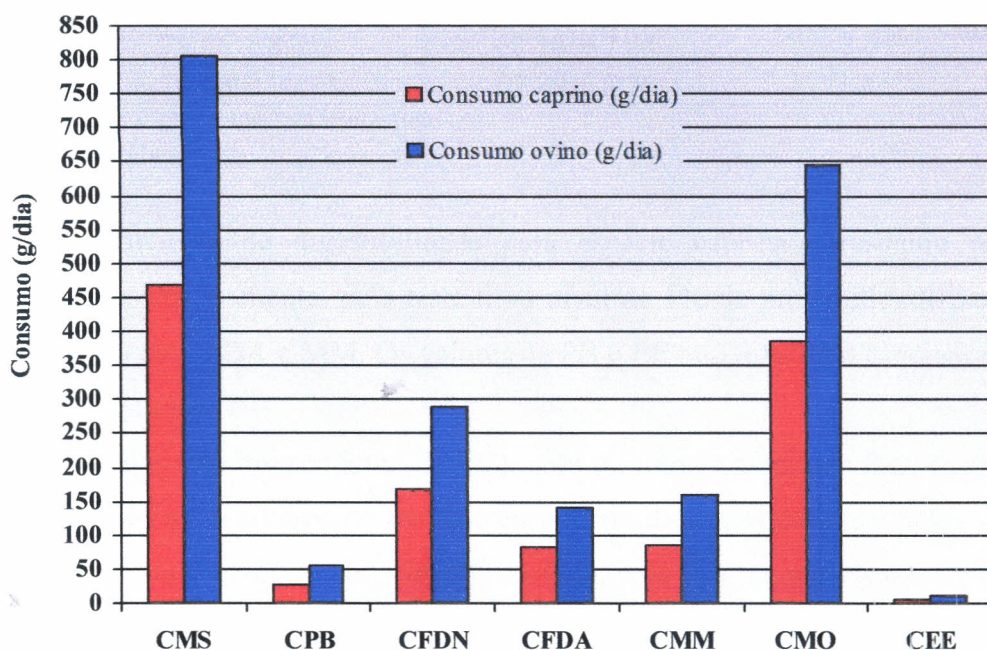


Figura 6. Médias de consumo (g/dia) da matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (CMM), matéria orgânica (CMO) e extrato etéreo (CEE), da palma forrageira e do feno de erva-sal por caprinos e ovinos.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), da proteína bruta (CDPB), da fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA), da

matéria orgânica (CDMO), da matéria mineral (CDMM) e do extrato etéreo (CDEE) são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), da matéria orgânica (CDMO), da proteína bruta (CDPB), da fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA), matéria mineral (CDMM), do extrato etéreo (CDEE), dieta composta de palma-forrageira e feno da erva-sal por caprinos e ovinos

Variável	Espécie animal		t calc.	CV (%)
	Caprino	Ovino		
	Média ± Desvio padrão	Média ± Desvio padrão		
CDMS	78,32 ± 9,01	59,49 ± 7,35	3,23**	13,44
CDPB	49,91 ± 18,88	47,85 ± 15,41	0,16 ^{ns}	38,79
CDFDN	70,48 ± 13,67	40,33 ± 11,17	3,41**	26,10
CDFDA	61,95 ± 16,48	36,13 ± 14,74	2,33*	34,59
CDMO	79,78 ± 7,90	61,31 ± 6,45	3,62**	11,50
CDMM	71,56 ± 8,31	60,16 ± 7,44	2,04*	12,75
CDEE	70,56 ± 10,73	57,89 ± 8,76	1,83 ^{ns}	17,03

*, **: Significativo a 5 e 1%, respectivamente, pelo teste t.

CV = Coeficiente de variação

O coeficiente de digestibilidade para espécie caprina apresentou maiores valores e diferiu estatisticamente, pelo teste t, ao nível de 1% de probabilidade para MS, FDN e MO e a 5% para FDA e MM. Os valores de PB e EE não diferiram estatisticamente entre as espécies estudadas.

Em dados obtidos por Souto (2002), com diferentes níveis de feno de erva sal em dietas para ovinos foi observado um decréscimo na digestibilidade da MS e FDN a medida que aumentou o nível de participação do feno, e os valores por ele obtidos foram inferiores aos encontrados neste estudo (59,49 e 40,33%, respectivamente). Da mesma forma em trabalhos de Barros et al. (1990), quando estudaram o valor nutritivo da maniçoba por caprinos e ovinos, a digestibilidade da matéria seca foi inferior para ambas espécies (51,4 e 47%, respectivamente). Isto possivelmente ocorreu em função da alta digestibilidade da palma.

Gonzaga Neto (1999), utilizando 50% do feno da catingueira na alimentação de ovinos, encontrou valor de digestibilidade para MS (50,05) e EE (33,6), sendo ambos inferiores aos encontrados neste trabalho (59,49 e 57,89, respectivamente).

Os caprinos são considerados animais de boa capacidade de digestão de alimentos em função de sua maior trituração de alimentos, alta salivação, e com isso apresentam um melhor aproveitamento dos diferentes nutrientes da dieta, apresentando

coeficientes de digestibilidade maiores quando comparada com a espécie ovina (Figura 7). A menor quantidade de matéria seca (g/dia), observada para os caprinos pode ter proporcionado um maior tempo de permanência no trato digestório, aumentando conseqüentemente a digestibilidade.

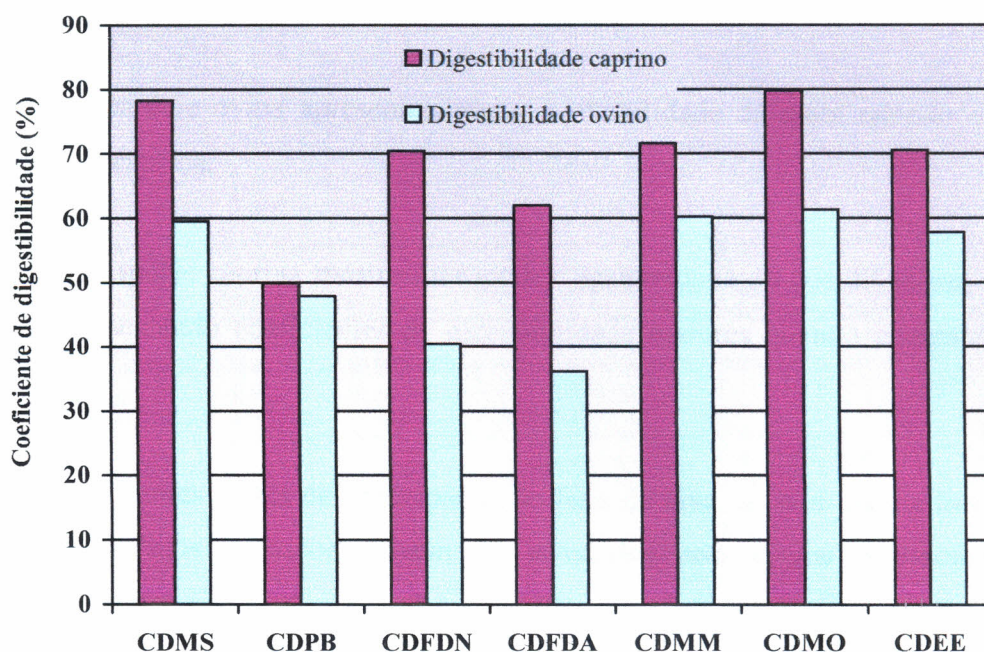


Figura 7. Médias dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA), matéria mineral (CDMM), matéria orgânica (CDMO) e extrato etéreo (CDEE), da palma forrageira e do feno de erva-sal por caprinos e ovinos.

5. CONCLUSÕES

A dieta composta de feno de erva-sal e palma forrageira apresentou baixos teores protéico e energético, evidenciando a necessidade de combinação com outros ingredientes.

A espécie ovina apresentou maior aceitabilidade da dieta quando comparada com a espécie caprina.

A espécie caprina mostrou ter melhor aproveitamento dos diferentes nutrientes da dieta, apresentando coeficientes de digestibilidade maiores quando comparada com a espécie ovina.

Diferentes níveis de participação do feno de erva sal com palma forrageira em dietas para caprinos e ovinos, devem ser estudados para avaliar o desempenho em diferentes espécies.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

✕ ALBUQUERQUE, S.G. de. **Formação e manejo de forrageiras tolerantes à seca: palma forrageira.** Embrapa/CPATSA-Petrolina. Embrapa, 2001.

✕ ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; VÉRAS, A.S.C. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1962-1968, 2003. Suplemento 2.

ANDRADE, D.K.B.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. et al. Digestibilidade e absorção aparentes em vacas da raça holandesa alimentadas com palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição a silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2088-2097, 2002.

ARAÚJO, G.G.L. **Consumo, digestibilidade, desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de bezerros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso**, Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 104p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.

ARAÚJO, G.G.L.; MOREIRA, J.N.; GUIMARÃES FILHO, C. et al. Consumo de dietas com níveis crescentes de feno de maniçoba, em ovinos. In: REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. CD-ROM.

ARAÚJO, G.G.L.; ALBUQUERQUE, S.G.; GUIMARÃES FILHO, C. Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no semi-árido do nordeste. In: **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais.** Brasília: FAO, 2001. p.111-137.

ARAÚJO, G.G.L. Alternativas de alimentação para caprinos. In: SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECHNIA, 3, 2002, Areia, PB. **Anais...** Areia: UFPB/CCA, 2002.

ARAÚJO, G.G.L. **Erva-sal: uma alternativa alimentar no semi-árido**. Petrolina, 2003. Disponível em: <
<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/cultivoestrategicoforrageiras.pdf>>. Acesso em: 15
Out. 2003.

BARROS, N.N.; SALVIANO, L.M.C.; KAWAS, J. Valor nutritivo da maniçoba (*Manihot pseudoglaziosi*) para caprinos e ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.3, p.387-392, 1990.

BARROS, N.N.; SOUSA, F.B.; ARRUDA, F.A.V. **Utilização de forrageiras e resíduos agro-industriais por caprinos e ovinos**. Sobral, CE: Embrapa, 1997. (Embrapa Caprinos. Documentos, 26).

BARROSO, D.D. et al. Características de carcaças de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitinícolas do Vale do São Francisco combinado a diferentes fontes energéticas. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 3, SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 9, SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 4, 2004, Campina Grande, PB. **Anais**. Campina Grande, PB: SNPA/UFPB, 2004. CD ROM.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 4. ed. Fortaleza: ESAM, 1976. 540p.

CARDOSO, R.C.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F et al. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F₁ Limousim x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1832-1843, 2000.

DE COCK, G.C. Drought resistant fodder shrub crops in South Africa. In: LE HOVÉROU, H.N. (ed.). **Browse in Africa**. The current state of Knowledge. Addis Ababa, Ethiopia, ILCA, 1980, p.399- 409.

Embrapa – CNPC. **Avaliação econômica e produtiva de dois sistemas de produção de ovinos de corte utilizando cruzamentos, em Sobral/CE.** Sobral: Embrapa – CNPC, 1993, 35p. (Relatório de Projeto).

FAO. **Estudios de caso de espécies vegetales para zonas áridas y semiaridas de Chile y México.** Santiago: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 1996, 143p. il. (FAO. Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Zonas Áridas y Semiaridas, 10)

FARIAS, I.; FERNÁNDEZ, S.P.M.; LIMA, M.A. et al. **Cultivo da palma forrageira em Pernambuco.** Recife-PE: IPA, 1984. 5p. (IPA. Instruções Técnicas, 21).

GONZAGA NETO, S. **Consumo, digestibilidade e degradabilidade de dietas com diferentes níveis de feno de Catingueira (*Caesalpinia brachycosa*) em ovinos e bovinos.** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1999. 44p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1999.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. et al. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *In vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), fornecidos para ovinos morada nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.553-562, 2001.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G. ; ARAÚJO, G.G.L. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, PB: Emepa-PB, 2000. p. 21-33.

IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal, Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, www.sidra.ibge.gov.br, 2003

JARDIM, W.R. **Criação de caprinos.** São Paulo: Nobel, 1974. 240p.

LEITE, E.R. Sistema extensivo. In: **Almanaque Rural Caprinos e Ovinos.** Sobral: Escala, n.6, mar.2005. p.22-25.

MERTENS, D.R. FDN fisicamente efetivo e seu uso na formulação de ração para vacas leiteiras. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE: Novos conceitos em nutrição, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001, p.38.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: **Simpósio Internacional de Ruminantes, 1., Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 29, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.188-219.

MIZUBUTI, I.Y.; KHATOUNIAN, C.A.; RIBEIRO, E.L.A. et al. Consumo médio e digestibilidade aparente dos nutrientes do feno de aveia (*Avena sativa* L.) e ervilha (*Pisum sativum* L.) em ovinos submetidos a dois regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, (Suplemento), p.1042-1049, 2002.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - N.R.C. **Nutrient Requirements of Sheep**. 6.ed. Washington: National Academy Press, 1985. 99p.

OLIVEIRA, E.Q. Alternativas de alimentação para a pecuária no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6, 1996. Natal, RN. **Anais...** Natal: UFRN, 1996. p.127-135.

ØRSKOV, E.R. New concepts of feed evaluation for ruminants with emphasis on roughages and feed intake. **Asian Australian Journal Animal Science**, v.13, p.128-136. 2000.

PESSOA, A.S. **Cultura da palma forrageira**. Recife: Sudene. Divisão de documentação, 1967. 98p. (SUDENE. Agricultura, 5).

PORTO, E.R.E ARAÚJO, G.G.L. **Erva sal (*Atriplex nummularia*)**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-árido, 1999, 4p. il. (Embrapa Semi-árido. Instruções Técnicas, 22).

SAEG. Sistema para análises estatísticas; Versão 8.0. Viçosa- MG: Fundação Arthur Bernardes, 2000.

SALEM, H.B.; NEFZAOU, A.; SALEM, L.B. Supplementation of *Acacia cynophylla* Lindl. foliage-based diets with barley of shrubs from arid areas (*Opuntia ficus-indica* f. *inermis* and *Atriplex nummularia* L.) on growth and digestibility in lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v.96, p.15-30, 2002.

SANTOS, D.C.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Competição de clones de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) São Bento do Una – PE. Recife: IPA, 1996.

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A. et al. A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) em Pernambuco: cultivo e utilização. Recife: IPA, 1997. 23p. (Documento, 25)

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrição dos ruminantes**. Piracicaba- SP: Livroceres, 1979. 380p.

SILVA, F.B.R.; RICHÉ, G.R.; TONNEAU, J. P. et al. **Zoneamento Agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossócioeconômico**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1993. 2v.

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

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.35-62-3577, 1992.

SOUTO, J.C.R. Feno de Erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.) como alternativa para dietas de ovinos no semi-árido Nordestino, Areia: Centro de Ciências Agrárias, 2002. 41p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal da Paraíba, 2002.

SOUZA, C.M.S. Composição química, consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes do feno da erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.) na alimentação de caprinos e ovinos no semi-árido nordestino. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2004. 22p. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2004.

SUASSUNA, P. O projeto de palma no trópico brasileira. IN.: SEMINÁRIO DE TROPICOLOGI, 2004, Recife. **Anais... Recife-PE**; 2004.

SWINGLE, R.S.; GLENN, E.P.; SQUIRES, V. Growth performance of lambs fed mixed diets containing halophyte ingredients. **Animal Feed Science Technology**. v.63, p.137-148, 1996.

TEIXEIRA, J.C. **Nutrição de ruminantes**. - Lavras: UFLA/ FAEPE, 2001.182p.

TEIXEIRA, J.C., EVANGELISTA, A.R. PEREZ, J.R.D. et al. Cinética da digestão ruminal da palma forrageira (*Napateia cochenillifera* (L) Lyons-cactacease) em bovinos e caprinos. **Ciências e Agrotecnologia**, v.23, n.1, p.179-186, 1999.

VALADARES, FILHO, S.C.; BRODERICK, G.A.; VALADARES, R.F.D. et al. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corno n nutrient utilization and milk production. **Journal of Dairy Science**, v.83, n.1, p.106-114, 2000.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of ruminant*, Comstock: Cornell University, 1994. 476p.

VERAS, R.M.L.; FERREIRA, M.A.; CARVALHO, F.F.; VÉRAS, A.S.C. Farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill.) em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1302-1306, 2002.