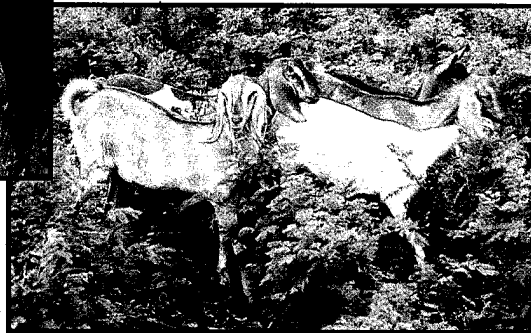




Utilização de Forrageiras e Resíduos Agroindustriais por Caprinos e Ovinos



Embrapa

Ministério da Agricultura e do Abastecimento



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente
FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro
ARLINDO PORTO NETO

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Presidente
ALBERTO DUQUE PORTUGAL

Diretores
JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PERES
DANTE DANIEL GIACOMELLI SCOLARI
ELZA ÂNGELA BATTAGLIA BRITO DA CUNHA

Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos

Chefe Geral
LUIZ ANTÔNIO DE ARAÚJO LIMA

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
ENEAS REIS LEITE

Chefe Adjunto de Apoio Técnico
ALFIO CELESTINO RIVERA CARBAJAL

Chefe Adjunto de Apoio Administrativo
MARIA ELIENE DA SILVA DOURADO



Utilização de Forrageiras e Resíduos Agroindustriais por Caprinos e Ovinos

Nelson Nogueira Barros

Médico-Veterinário, M.Sc., Pesquisador da Embrapa - CNPC

Francisco Beni de Sousa

Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Embrapa - CNPC

Francisco de Assis V. Arruda

Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa - CNPC

SOBRAL - CE

- 1997 -

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CNPC

Estrada Sobral - Groaíras, Km 04

Fazenda Três Lagoas

Caixa Postal D-10

62011-970 - Sobral - CE

Telefones: (088) 612.1032 / 612.1077

Fax: (088) 612.1132

postmaster@cnpic.embrapa.br

Utilizacao de forrageiras e

1997

FL - FOL 01786

Tiragem: 3000 exemplares



1085-1

Comitê de Publicações:

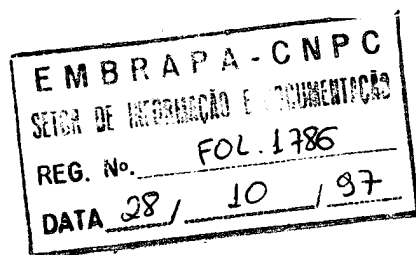
Presidente: Luis da Silva Vieira

Secretária: Ângela Maria Xavier Eloy

Membros: Ana Fátima Costa Pinto

João Ambrósio de Araújo Filho

José Ubiraci Alves



Normalização: Ana Fátima Costa Pinto

Revisão Gramatical: José Ubiraci Alves

Tratamento Editorial: Ana Fátima Costa Pinto

BARROS, N. N.; SOUSA, F. B. de; ARRUDA, F. de A. V. **Utilização de forrageiras e resíduos agroindustriais por caprinos e ovinos.** Sobral: EMBRAPA - CNPC, 1997. 28 p. (EMBRAPA - CNPC. Documentos, 26.)

Caprino; Ovino; Planta forrageira; Resíduo agroindustrial; Utilização. I. EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, Sobral, CE. II. Título. III. Série.

CDD 636.390855



SUMÁRIO

Resumo.....	05
Abstract.....	07
1. Introdução.....	09
2. Qualidade Nutricional dos Alimentos.....	10
3. Métodos de Análises Químicas dos Alimentos.....	11
4. Valor Nutritivo de Forrageiras e Resíduos Agroindustriais Para Caprinos e Ovinos.....	11
4.1 Composição Química.....	11
4.2 Consumo Voluntário.....	12
4.3 Digestibilidade.....	18
5. Conclusões e Recomendações.....	24
6. Referências Bibliográficas.....	25

RESUMO

Foi revisada a literatura sobre o valor nutritivo de plantas forrageiras e de resíduos agroindustriais, mais comumente utilizados na alimentação de caprinos e ovinos, no Nordeste do Brasil. Assim, foram analisadas tanto forrageiras do estrato herbáceo como do arbóreo/arbustivo. Na análise, levaram-se em consideração a composição química, o consumo voluntário e a digestibilidade. Dentre as forrageiras herbáceas analisadas, a cunhã (*Clitoria ternatea*) foi a que apresentou o melhor valor nutritivo. O Matapasto (*Sena spp*), na forma de feno, não apresentou potencial forrageiro quando utilizado como único alimento, porém pode ser utilizado em rações para ovinos, se misturado a outros ingredientes. Todavia, quando ensilado, o Matapasto foi bem consumido por ovinos. Tanto o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) como a silagem de sorgo forrageiro (*Sorghum vulgare*) apresentaram potencial de uso para pequenos ruminantes. As forrageiras arbóreas e arbustivas apresentaram-se como fontes potenciais de proteína, sendo que a leucena (*Leucaena leucocephala*) e a camaratuba (*Cratylia mollis*) foram as que mostraram-se mais promissoras. Por outro lado, este grupo de forrageiras foi que apresentou uma concentração de lignina mais elevada que as observadas para as gramíneas e forrageiras herbáceas, porém este fator não foi limitante. O marmeleiro (*Croton sanderianus*), embora tenha apresentado composição química satisfatória, não foi consumido por caprinos, o que limitou a sua utilização, como forrageira, para esta espécie animal. Pelos dados apresentados, conclui-se que o Nordeste brasileiro apresenta grande diversidade de recursos alimentares para ruminantes, denotando sua vocação pecuária.

Palavras chave: Gramíneas, leguminosas, semi-árido, valor nutritivo.

ABSTRACT

The nutritive value of forage plants and agro-industries residues used to feed goats and sheep in Northeast Brazil was reviewed. Forbs, shrubs and trees were analysed. Chemical composition, voluntary intake and digestibility were taken into analyses. Among the forbs, cunhã (*Clitoria ternatea*) was the best in nutritive value. Matapasto (*Senna ssp*) as a hay did not have value as forage when offered alone; however it can be used to feed sheep if mixed with other sources. Matapasto as silage had a good intake by sheep. Elephant grass and sorghum silage have potential for small ruminants. Shrubs and trees have potencial as a protein sources. Leucena (*Leucaena leucocephala*) and camaratuba (*Cratylia mollis*) were the best. Shrubs and trees showed higher lignin content than grasses and forbs. Marmeleiro (*Croton sonderianus*) showed a good chemical composition but was rejected by goats. Brazilian Northeast has a high biodiversity as a forage resorces for ruminants.

Key words: Grass, legumes, nutritive value, semi-arid.



1. INTRODUÇÃO

Os ruminantes desempenham um importante papel na economia do setor primário, principalmente por sua capacidade de utilizar os carboidratos estruturais das plantas, como nutrientes, e transformá-los em alimentos de elevado valor nutricional para o homem.

No semi-árido do Nordeste do Brasil (92,5 milhões de hectares), a pecuária é uma das principais atividades econômicas. Neste contexto, caprinos e ovinos desempenham importante papel no sistema agropecuário da Região, representando 90,0% e 38,0% dos efetivos do Brasil, estimados em 12 milhões e 7,5 milhões de cabeças, respectivamente (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL 1994).

Nesta Região, há abundância de forragens durante a época chuvosa. No entanto, durante a época seca, que pode se estender de seis a nove meses, há escassez de forragens e, conseqüentemente, limitações nutricionais. Proteína e, principalmente, energia foram identificadas como as principais limitações nutricionais (Pfister 1983; Kirmse 1985 e Schacht 1992). Há, por conseguinte, necessidade de suplementar esses animais durante o período mais crítico da época seca.

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 & Soares 1992), indicando 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 uso na região, especialmente durante a época seca.

Este trabalho objetiva reunir informações disponíveis sobre o valor nutritivo de forrageiras e de subprodutos agroindustriais, utilizados na alimentação de caprinos e ovinos.



2. QUALIDADE NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS

Fundamentalmente, a qualidade de um alimento depende de seu valor nutritivo e da taxa de consumo voluntário. A composição química é o ponto básico do valor nutritivo de um alimento. Todavia, este é mais dependente da digestibilidade de seus componentes químicos. A taxa de consumo voluntário também exerce um peso muito forte na qualidade de um alimento, podendo tornar-se um fator limitante, mesmo que o valor nutritivo se apresente satisfatório (Carvalho et al. 1968). Para Raymundo (1969) citado por Van Soest (1983), o valor nutritivo é multifacetado, porém baseado fundamentalmente em três componentes: digestibilidade, consumo voluntário e eficiência energética. A Tabela 1 mostra que o consumo e a eficiência energética apresentam maior variabilidade que a digestibilidade, tanto entre animais como entre forrageiras. Por esta razão, para o estabelecimento do valor nutritivo de um alimento, a digestibilidade é mais freqüentemente utilizada, embora consumo e eficiência energética estejam mais relacionados com a resposta animal.

TABELA 1 - Coeficientes de variação de forrageira e de animal para os parâmetros digestibilidade, consumo e eficiência de utilização de energia.

Parâmetros	Coeficiente de Variação (%)	
	Forrageira	Animal
Digestibilidade	30	3
Consumo	50	30
Eficiência ¹	50	20

¹Uso de energia digestível para produção.

FONTE: Van Soest (1983).

A forma física do alimento modifica consideravelmente a sua qualidade, independente da composição química que este encerra. Fatores, tais como: densidade calórica, tamanho das partículas, solubilidade no líquido ruminal e propriedades de superfície das partículas da fibra (capacidade de hidratação e trocas catiônicas), exercem efeitos fisiológicos do bolo alimentar sobre o trato gastro-intestinal, influenciando a utilização dos alimentos pelos ruminantes (Van Soest 1983).

3. MÉTODOS DE ANÁLISES QUÍMICAS DOS ALIMENTOS

O método de Weende foi desenvolvido na Alemanha há mais de 100 anos. Conhecido como análises proximais, fraciona o alimento em seis componentes: umidade, cinzas, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta e extrato livre de nitrogênio. Este método vem sofrendo muitas restrições como método analítico de alimento para ruminantes. As mais fortes recaem sobre a análise de fibra bruta. Neste método, fibra e proteína revelam apenas as suas concentrações brutas destes nutrientes; muitas das ligninas, que são verdadeiramente indigestíveis, são solubilizadas no processo de extração da fibra; o extrato etéreo esclarece muito sobre os componentes solúveis em éter, porém elucida muito pouco sobre o que estes componentes realmente representam. Os teores de cinzas também revelam pouco sobre os minerais neles existentes, a menos que estes sejam fracionados dentro dos grupos dos macro e microminerais e, mesmo assim, esclarecem pouco ou nada sobre sua qualidade ou biodisponibilidade (Olentine 1983).

Mais recentemente, foi desenvolvido o método de Van Soest, que veio resolver os problemas existentes da análise de fibra no método de Weende. O método Van Soest traz a vantagem de separar a fração do alimento, que é totalmente digestível para qualquer espécie animal (conteúdo celular), daquela potencialmente digestível para ruminantes (parede celular), fracionando, ainda esta última, em seus componentes digestíveis e indigestíveis (Goering & Van Soest 1970).

No que concerne à proteína, os conceitos e os procedimentos analíticos também estão mudando. Os valores de proteína bruta e de proteína digestível estão sendo substituídos pelos valores de proteína degradável no rúmen e não degradável no rúmen, porém digestível no intestino (National Research Council 1985). Atualmente, já se utilizam os valores de proteína degradável (National Research Council 1985) e fibra detergente neutra ou ácida (Olentine 1983), na formulação de rações para ruminantes.

4. VALOR NUTRITIVO DE FORRAGEIRAS E RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS PARA CAPRINOS E OVINOS

4.1 Composição Química

Os nomes vulgares e científicos das plantas relacionadas neste trabalho estão apresentados na Tabela 2.

No grupo das forrageiras herbáceas (Tabela 3), a cunhã foi a forrageira que apresentou a melhor composição química e o maior valor energético, vindo a orelha

de onça em segundo plano. O feno e a silagem de matapasto, referidos por Barros et al. (1991 e 1992), apresentaram teores de proteína bruta muito baixos, semelhantes aos da jitirana, que não pertence à família das leguminosas. Todavia, os valores obtidos pela EMBRAPA (1989), com esta mesma forrageira, revelaram teores de proteína bruta bem mais elevados. Esta discrepância pode ser atribuída, em parte, ao estágio de maturidade das plantas utilizadas. Em termos de concentração de lignina, não houve muita variação entre forrageiras. Os valores situaram-se entre 8,3% e 11,1%.

Quanto às gramíneas, (Devendra 1975) mostrou que, com o avanço do estágio de maturidade do capim-elefante, de quatro para seis semanas, verificou-se redução de três unidades percentuais nos teores de proteína bruta, com um concomitante aumento de 9,7 unidades percentuais nas concentrações de fibra bruta.

As silagens de sorgo forrageiro (Tabela 3) apresentaram baixos teores de proteína bruta e altas concentrações de fibra detergente neutra.

As forrageiras arbóreas e arbustivas (Tabela 4) apresentam-se como fontes potenciais de proteína para ruminantes, entre as quais a leucena se posicionou em primeiro plano, com um teor de proteína bruta em torno de 20,0%, e a vagem de algaroba em último com 9,9% deste nutriente. De uma maneira geral, as concentrações de lignina nestas forrageiras foram elevadas (14,2% a 17,1% na matéria seca) superando, sobre maneira, os valores observados para as plantas herbáceas, que variaram de 8,3% a 11,1%, conforme se verifica na Tabela 3. Conseqüentemente, à exceção do feno de leucena, as demais plantas arbóreas e arbustivas apresentaram-se com menores teores energéticos que as forrageiras herbáceas e as gramíneas constantes da Tabela 1.

À exceção do resíduo industrial da uva (Tabela 4), que apresentou 26,9% de fibra bruta, os demais resíduos agroindustriais apresentaram-se muito fibrosos. Todos os dados existentes revelaram baixa concentração de energia digestível nesta classe de alimentos. À exceção da rama do feijão caupi, do resíduo industrial da uva e da folha da bananeira, com teores de proteína bruta satisfatórios (15,1% a 16,4%), os demais resíduos agroindustriais apresentaram baixas concentrações deste nutriente (4,1% a 5,8%). Isto sugere que este tipo de alimento deva ser destinado a categorias de animais menos exigentes.

A palma forrageira (Tabela 4) apresentou baixos teores de matéria seca (11,9%), proteína bruta (4,1%) e proteína digestível (1,0%), porém apresentou concentração de energia digestível satisfatória (2,29 MCal/kg de matéria seca).

4.2 Consumo Voluntário

O consumo de alimentos é de fundamental importância, na produção animal, por ser o responsável pela alocação dos nutrientes no organismo animal. Nos ruminantes, o consumo é regulado pelos requerimentos nutricionais e pelos processos metabólicos e fisiológicos. Vários fatores influenciam, fortemente, o

consumo de alimento nos ruminantes, tais como dieta deficiente (Milford & Minson 1965), enchimento do rúmen (Welch 1967), densidade calórica da dieta (Conrad 1966), composição da forragem (Van Soest 1983) e conteúdo da parede celular da dieta (Osborn et al. 1974, Crampton et al. 1970 e Merlens 1973 citados por Van Soest 1983). Fatores outros ligados ao ambiente, como elevadas temperaturas e umidade relativa do ar, também podem limitar o consumo de alimentos por estes animais.

Neste aspecto, das forrageiras herbáceas (Tabela 5), a jitirana foi a que apresentou o melhor consumo de matéria seca ($88,8\text{g}/\text{kg}^{0,75}/\text{dia}$). Em segundo plano vem a cunhã, tanto fenada como ensilada, cujos valores variam de $68,0\text{g}/\text{kg}^{0,75}/\text{dia}$ a $76,4\text{g}/\text{kg}^{0,75}/\text{dia}$.

Para o feno de matapasto (Tabela 5), o consumo de matéria seca, por caprinos, tanto na pesquisa de Barros et al. (1991) como na da EMBRAPA (1989), apresentou-se muito baixo ($3,8\text{g}/\text{kg}^{0,75}/\text{dia}$ a $10,1\text{g}/\text{kg}^{0,75}/\text{dia}$). Já para ovinos, o consumo deste feno foi mais elevado ($48,7\text{g}/\text{kg}^{0,75}/\text{dia}$), conforme resultados obtidos por Barros et al. (1991) porém, ainda não foi considerado satisfatório. Por outro lado, o consumo de silagem destas forrageiras, referido por Barros et al. (1991), foi considerado satisfatório, tanto para caprinos como para ovinos. Os resultados mostraram que, fenado, o matapasto não apresentou potencial forrageiro quando usado como único alimento, contudo, pode ser utilizado em substituição parcial da torta de algodão em rações para borregos em confinamento, conforme foi demonstrado por Oliveira et al. (1986). Por outro lado, na forma de silagem, o matapasto pode ser utilizado na alimentação de caprinos e ovinos como único alimento.

Com referência às gramíneas (Tabela 5), a pesquisa de Devendra (1975), com capim-elefante, mostrou o forte efeito do estágio de maturidade da planta sobre o consumo. Este autor observou que o consumo de matéria seca digestível foi fortemente reduzido, em valores da ordem de 56,0% e de 47,0% para caprinos e ovinos, respectivamente, quando o intervalo de corte desta forrageira passou de quatro para seis semanas. Resultados similares foram observados por Ademosun (1971) para esta gramínea. Isto mostra a necessidade de se manejar as forrageiras de modo a conciliar produção de matéria seca com qualidade nutricional.

A silagem de sorgo forrageiro (Tabela 5) foi bem consumida pelos caprinos. A diferença no consumo da silagem desta forrageira, confeccionada no estágio de maturidade grão leitoso, sobre aquela produzida no estágio grão farináceo foi pequena, apenas $6,0\text{g}/\text{kg}^{0,75}/\text{dia}$. Isto indica que o sorgo forrageiro deve ser ensilado no estágio de grão farináceo, quando a produção de matéria seca é mais elevada.

Das forrageiras arbóreas e arbustivas avaliadas, somente o marmeleiro não apresentou consumo satisfatório, devido à somatória e à interação dos efeitos do consumo e da digestibilidade de seus nutrientes. O moleque duro pequeno apresentou o segundo menor consumo de proteína digestível, porém não foi limitante, o que sugere que esta forrageira seja destinada a categorias de animais menos exigentes. Assim, o marmeleiro foi a única deste grupo que não apresentou potencial forrageiro.

TABELA 2 - Nome vulgar e científico das plantas referidas neste trabalho.

Nome vulgar	Nome científico	Nome vulgar	Nome científico
Algaroba	Prosopis juliflora	Jitirana	Merremia egyptia
Aroeira	Miracrodruom urundeuva	Juazeiro	Zizyphus joazeiro
Arroz	Oriza sativa	Jucazeiro	Caesalpinia ferrea
Bamburral	Hyptis suaveolens	Junco	Cyperus sp.
Banana	Musa paradisiaca	Jurema preta	Mimosa tenuiflora
Cabeça branca	Telanthera brasiliana	Leucena	Leucaena leucocephala
Camaratuba	Cratylia mollis	Mandioca	Manihot esculenta
Cana	Saccharum officinarum	Maniçoba	Manihot pseudogloziiovii
Capim-andropogon	Andropogon gayanus	Marmeleiro	Croton sanderianus
Capim-buffel	Cenchrus ciliaris cv. Aridus	Matapasto	Sena spp.
Capim-elefante	Pennisetum purpureum	Matapasto liso	Sena obtusifolia
Capim-fino	Eragrostis amabilis	Matapasto peludo	Sena sericea
Capim-gramão	Cynodon dactylon cv. Callie	Milhã	Paspalum spp, Setaria spp
Capim-mimoso	Ginnopogon mollis	Moleque duro	Cordia leucocephala
Capim-mimoso do Ceará	Antephora hermafrodita	Moleque duro peq.	Cordia globosa
Capim-panasco	Aristida setifolia	Mororó	Bauhinia cheilantha
Carquejo	Calliandra depauperata	Mofumbo	Cobretum leprosum
Catingueira	Caesalpinia bracteosa	Orelha de onça	Macroptilium marti
Centrosema	Centrosema spp.	Palma forrageira	Opuntia sp.
Chanana	Turnera ulmifolia	Pau branco	Auxemma onconcalyx
Cunhã	Clitoria ternatea	Rami	Behemerea nivea
Engana bobo	Diodea sp.	Sabiá	Mimosa caesalpinhiifolia
Erva de ovelha	Stylosanthes humilis	Sorgo forrageiro	Sorghum vulgare
Feijão bravo	Capparis Flexourisa	Uva	Vitis vinifera
Feijão caupi	Vigna urguiculata	Vassourinha de botão	Borreria verticillata
Feijão de rola	Phaseolus spp.		

TABELA 3. Composição química e valor energético de forrageiras herbáceas e gramíneas para caprinos e ovinos.

Forrageiras	Estádio de matur.	Forma de uso	Parte da planta	MS %	MO %	PB %	PD%		ED Mcal/Kg/MS CAP / OV	FDN %	FB %	LIG %	REFERÊNCIAS
							---	---					
PLANTAS													
HERBÁCEAS													
Cunhã	FS	FE	aérea	92,5	92,3	22,6	17,7	18,0	2,39	2,16	49,7	8,3	Barros et al. 1991
Cunhã	42DEC	SI	aérea	69,5		19,2					49,8	9,6	Kawas et al. 1985
Cunhã	70DEC	SI	aérea	83,1		17,6					59,9	10,7	Apadhvaya & Pachauri 1983
Cunhã	PF	FE	aérea	97,6	93,6	13,0	8,3		2,53		56,0	11,1	Barros et al. 1990
Feijão Bravo	IF	FE		92,8	82,5	13,5	9,9		2,04		34,4		Embrapa 1989
Jitirana	IF	FE		93,4	92,4	7,6	4,7		2,10		39,6		Embrapa 1989
Matapasto liso	IF	FE		91,0	90,6	12,9	9,2		2,45		23,9		Embrapa 1989
Matapasto peludo	IF	FE		91,0	90,8	13,3	8,5		2,23		27,9		Embrapa 1989
Matapasto	Maduro	FE	MS	90,9		7,6		4,5			66,7	7,8	Barros et al. 1991
Matapasto	Maduro	SI	MS	36,8		7,0					55,5	7,8	Barros et al. 1992
Orelha de onça	IF	FE	MSp	94,6	90,1	14,6	10,6		2,35		29,8		Araújo & Vieira 1987
Rami		FE		92,0		25,0					18,1		Benatti Jr. 1985
Rami		FE				17,0							Santori et al. 1985
GRAMÍNEAS													
Capim-elefante	4SEC	verde	aérea	14,5	88,9	14,5	9,1	9,7	3,05	3,23	32,4		Devendra 1975
Capim-elefante	5SEC	verde	aérea	19,7	89,0	19,7	8,2	9,5	2,74	3,21	39,5		Devendra 1975
Capim-elefante	6SEC	verde	aérea	21,6	89,6	21,2	6,8	5,8	2,50	2,95	46,1		Devendra 1975
Capim-elefante	76DC	verde	aérea						2,55		29,4		Ademosum 1970
Capim-elefante	97DC	verde	aérea						2,51		33,1		Ademosum 1970
Capim-elefante	117DC	verde	aérea						2,42		35,2		Ademosum 1970
Capim-elefante	138DC	verde	aérea						2,30		33,2		Ademosum 1970
Sorgo forrageiro	GL	SI	aérea	30,5		4,6					69,3	8,4	Kawas et al. 1985
Sorgo forrageiro	GF	SI	aérea	38,0		4,9					77,4	9,2	Kawas et al. 1985

Matur. - Maturidade; MS - Matéria Seca; MO - Matéria Orgânica; PB - Proteína Bruta; PD - Proteína Digestível; ED - Energia Digestível; FDN - Fibra em Detergente Neutro; FB - Fibra Bruta; LIG - Lignina; FE - Feno; SI - Silagem; IF - Início de Floração; DEC - Dias entre Cortes; SEC - Semana entre Cortes; FS - Fase de Sementação; PF - Pós-Floração; DC - Dias de Crescimento; GL - Grão Leitoso; GD - Grão Duro; MSp - Metade Superior; CAP - Caprinos; OV - Ovinos.

TABELA 4 - Composição química e valor energético de forrageiras arbóreas e arbustivas bem como de resíduos agroindustriais e de cactáceas.

Forrageiras	Estádio de matur.	Forma de uso da planta	MS %	MO %	PB %	PD%		ED Mcal/Kg/MS CAP / OV	FDN %	FB %	LIG %	REFERÊNCIAS
						---	---					
ÁRVORES/ ARBUSTOS												
Camaratuba	IF	FE	94,8	91,4	23,1	17,3		2,50		20,1		Barbosa & Campos 1981
Algaroba	Maduro	vagem	82,4	96,2	9,9					25,4		Barros et al. 1991
Juazeiro	Maduro	FE FCP	93,3	15,2	15,2	9,2	9,0	1,80	66,7		14,2	Vale et al. 1985
Jurema Preta	Maduro	FE vagem	86,0	12,7	12,7				52,9		12,7	Saavedra et al. 1987
Leucena	89DEC	FE aérea	90,3	20,3	20,3		12,5	2,65			11,7	Saavedra et al. 1987
Leucena	143DEC	FE aérea	90,8	19,9	19,9		11,7	2,33			14,2	Carvalho & Bueno 1987
Mandioca	Maduro	SI aérea	36,1	93,3	14,2		7,1		53,4		17,1	Barros et al. 1990
Maniçoba	Maduro	FE aérea	93,0	92,5	12,0	5,5	5,0	2,40	58,6			Embrapa 1989
Marmeleiro	IF	FE	91,4	88,4	11,6	2,9		2,10		18,2		Embrapa 1989
Moleque duro	IF	FE	88,7	84,4	14,6	9,3		2,24		10,0		Embrapa 1989
Moleque duro pequeno	IF	FE	88,3	84,0	14,2	6,2		1,98		18,1		Araujo & Vieira 1987
Mororó	FE	folha	89,6	92,9	14,9	7,9		2,34		18,0		Folkes & Proston 1978
Banana	verde	folha	16,4	15,6	4,7							Folkes & Proston 1978
Banana	verde	PC	6,1									
RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS												
Arroz		REST palha	86,5	82,6	5,6		5,6	1,74		38,8		Grieve 1976
Cana		REST ponta	81,7	93,5	5,5		1,7	1,72		39,2		Grieve 1976
Feijão caupi		REST CV		92,6	5,5		1,4	1,40				Rodrigues Filho et al. 1988
Feijão caupi		REST rama		82,6	16,1		9,4	1,84				Rodrigues Filho et al. 1988
Junco		RI	82,1	91,8	5,8		0,02	1,93	74,6	38,7		Ferrari et al. 1987
Sorgo		REST ponta		92,4	5,7		1,6	1,68		32,6		Grieve 1976
Uva		RI		91,7	15,1		0,6	1,65		26,9		Lima & Leboutre 1986
CACTÁCEAS												
Palma forrageira		verde raque	11,9	4,1		1,0		2,29		7,0		Farias et al. 1984

Matur.- Maturidade; MS - Matéria Seca; MO- Matéria Orgânica; PB- Proteína Bruta; ED- Energia Digestível; FDN - Fibra em Detergente Neutro; FB - Fibra Bruta; LIG - Lignina; FE- Feno; SI- Silagem; REST - Restolho; DEC- Dias Entre Cortes; IF- Início de Fioração; FCP - Folhas com Ponteiros; PC - Pseudocaule; PV - Palha da Vagem; RI - Restolho Industrial; RAQUE - Raqueta; CAP - Caprinos; OV - Ovinos.

TABELA 5 - Consumo voluntário de forrageiras herbáceas e gramíneas por caprinos e ovinos.

Forrageiras	Estádio de matur.	Forma de uso	CONSUMO (g/Kh 0,75/dia)										Kcal/Kg 0,75/dia		REFERÊNCIAS
			MS		MSD		PB		PD		ED				
			CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV			
PLANTAS															
HERBÁCEAS															
Cunhã	FS	FE	68,0	78,9	36,7	42,0	17,9	18,3	14,3	14,3	163,0	170,8	Barros et al. 1991		
Cunhã	42DEC	SI	75,5	50,8									Kawas et al. 1985		
Cunhã	70DEC	SI	75,5	46,0									Kawas et al. 1985		
Cunhã	PF	FE	76,4							178,5			Apadhayaya & Pachauri 1993		
Feijão Bravo	IF	FE	85,0				11,5		8,4	126,5			Embrapa 1989		
Jitirana	IF	FE	88,0	55,6			7,0		4,3	229,2			Embrapa 1989		
Matapasto liso	IF	FE	10,1	48,7		25,5							Barros et al. 1990		
Matapasto peludo	IF	FE	72,0	86,6	60,4	53,8							Barros et al. 1990		
Matapasto	Maduro	FE	4,8	2,9			0,57		0,4	7,89			Embrapa 1989		
Matapasto	Maduro	SI	3,8	2,0			0,29		0,2	8,24			Embrapa 1989		
Orelha de onça	IF	FE	57,1	32,1			8,80		6,2	145,9			Araújo & Vieira 1987		
GRAMÍNEAS															
Capim-elefante	4SEC	verde	87,6	55,9	68,9	63,3					219,1	140,0	Devendra 1975		
Capim-elefante	5SEC	verde	88,5	78,9	67,7	67,7					220,1	196,9	Devendra 1975		
Capim-elefante	6SEC	verde	61,2	87,6	44,0	43,7					152,3	219,0	Devendra 1975		
Capim-elefante	76DC	verde	25,1	43,4	15,0	22,2							Ademosum 1970		
Capim-elefante	97DC	verde	31,7	34,3	17,5	29,3							Ademosum 1970		
Capim-elefante	117DC	verde	30,2	38,3	16,3	23,3							Ademosum 1970		
Capim-elefante	138DC	verde	28,3	35,5	14,7	18,5							Kawas et al. 1985		
Sorgo forrageiro	GL	SI	65,9	50,1									Kawas et al. 1985		
Sorgo forrageiro	GF	SI	59,6	43,2									Kawas et al. 1985		

Matur. - Maturidade; MS - Matéria Seca; MSD - Matéria Seca Digestível; PB - Proteína Bruta; PD - Proteína Digestível; ED - Energia Digestível; FE - Feno; SI - Silagem; IF - Início de Floração; FS - Fase de Sementação; PF - Pós-Floração; GF - Grão Farináceo; GL - Grão Leitoso; DC - Dias de Crescimento; DEC - Dias Entre Cortes; SEC - Semanas Entre Cortes; CAP - Caprinos; OV - Ovinos.

Sob o ponto de vista de qualidade nutricional, a vagem de algaroba é um importante recurso alimentar para caprinos e ovinos, no semi-árido. No entanto, o seu uso indevido já foi responsável pela morte de bovinos e caprinos, no Nordeste. No Estado da Paraíba, um número considerável de mortes de bovinos tem sido atribuído ao consumo de vagem de algaroba, porém sem comprovação científica. No Estado do Texas (USA), foi descrita uma doença (Dollahite & Anthony, 1957) causada pela ingestão de vagem de algaroba e conhecida, naquela região, por distúrbio da mandíbula e da língua. Esta enfermidade é caracterizada por rápida perda de peso, dificuldade de mastigação, salivação profusa e, algumas vezes, protusão da língua. No momento, esta doença está sendo estudada na Universidade da Paraíba, Campus de Patos (PB).

Quanto aos resíduos agroindustriais (Tabela 6), a silagem da mistura de capim-elefante com restolho de feijão caupi foi a mais bem consumida. Os ovinos apresentaram consumo mais elevado que os caprinos, tanto para a silagem da mistura de capim-elefante/parte aérea da mandioca, como para o resíduo industrial da uva. Dos dados disponíveis, nota-se que os resíduos industriais do junco e da uva apresentaram baixo consumo de nutrientes digestíveis, o que constitui uma limitação para o seu uso na alimentação de ruminantes.

4.3 Digestibilidade

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. Em se tratando de forragens, o estágio de maturidade exerce forte e negativo efeito sobre a digestibilidade dos nutrientes, em decorrência, principalmente, da redução no teor de proteína e do aumento da lignificação da parede celular. Outros fatores, como o processamento dos alimentos, incluindo a moagem, o aquecimento, o tratamento químico e o cozimento, também podem afetar o coeficiente de digestibilidade 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, grandemente, o coeficiente de digestibilidade dos alimentos pelos ruminantes (Silva & Leão 1979).

A Tabela 7 ilustra as relações entre consumo e digestibilidade com alguns componentes das forragens. Esses dados mostram que lignina e fibra detergente neutra estão mais fortemente relacionadas com a digestibilidade do que com o consumo, enquanto que com a proteína bruta, parede celular, celulose e hemicelulose ocorre o inverso. Nota-se, também, que há uma relação positiva entre consumo e digestibilidade in vivo.

TABELA 6 - Consumo voluntário de forrageiras arbóreas e arbustivas e de resíduos agroindustriais, por caprinos e ovinos.

Forrageiras	Estádio de matur.	Forma de uso	CONSUMO (g/Kh 0,75/dia)												Kcal/Kg 0,75/dia			REFERÊNCIAS
			MS		MSD		PB		PD		ED		CAP	OV	CAP	OV		
			CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV						
ÁRVORES E ARBUSTOS																		
Camaratuba	IF	FE	66,2	40,2	36,9	29,6	15,3	4,0	11,4	2,80	154,4	131,3	Barbosa & Campos 1981					
Algaroba	maduro	NAT						4,0		2,50		119,7	Barbosa & Campos 1981					
Algaroba	maduro	TRIT	40,1		26,9		4,0				143,0		Barros et al. 1989					
Juazeiro	maduro	FE	76,6	87,1	33,5	34,6	13,0	13,7	7,20	8,10	138,0		Vale et al. 1985					
Jurema Preta	maduro	FE	69,5	69,2	33,4	32,8					160,2		Saavedra et al. 1987					
Leucena	89DEC	FE	61,0		39,3		12,4				136,6		Saavedra et al. 1987					
Leucena	143DEC	FE	58,2		32,2		11,6				248,6		Carvalho & Bueno 1987					
Mandioca	maduro	SI	59,8	62,4	30,0	30,9	13,2	13,8	5,50	6,30	252,4		Barros et al. 1990					
Mandioca	maduro	FE	99,3	97,6	51,1	46,3					42,46		Embrapa 1989					
Marmeleiro	IF	FE	21,6		9,1		2,5	2,5	0,70		100,0		Embrapa 1989					
Moleque duro	IF	FE	48,2		26,2		7,0	7,0	4,40		84,65		Araújo et al. 1987					
Moleque duro peq.	IF	FE	44,7		31,4		6,1	6,1	2,80		133,59		Carvalho & Bueno 1987					
Morará	maduro	FE	57,1		30,1		9,1	9,1										
RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS																		
95% Cap. elefante 5%																		
parte aérea	8SEC	SI	49,1	59,1	31,1	38,1							Ferra et al. 1987					
Mandioca.		RI	34,3		15,2								Lima & Leboutte 1986					
Junco		RI	39,1	32,1	12,6	10,5			0,39	0,43	51,36		Farias et al. 1984					
Uva	REST	PV	64,1										Rodrigues Filho et al. 1988					
Feijão caupi	REST	rama	90,5										Rodrigues Filho et al. 1988					

Matur.- Maturidade; MS - Matéria Seca; MSD - Matéria Seca Digestível; PB - Proteína Bruta; PD - Proteína Digestível; ED - Energia Digestível; FE - Feno; NAT - Natural; TRIT - Triturado; FE - Feno; SI - Silagem; IF - Início de floração; DEC - Dias Entre Cortes; SEC - Semanas Entre Cortes; RI - Resíduo Industrial; REST - Restolho; PV - Palha de Vagem; CAP - Caprinos; OV - Ovinos.

TABELA 7 - Correlações entre alguns componentes de forragens com consumo voluntário e digestibilidade de 187 espécies forrageiras.

	Coeficientes de Correlação	
	Digestibilidade <i>in vivo</i>	Consumo
Digestibilidade <i>in vivo</i>	-	+0,61
Digestibilidade <i>in vitro</i>	+ 0,80	+0,47
Lignina	- 0,61	-0,08
Fibra Detergente Ácida	- 0,75	-0,61
Proteína Bruta	+ 0,44	+0,56
Celulose	- 0,56	-0,75
Parede Celular	- 0,45	-0,76
Hemicelulose	- 0,12	-0,58

De uma maneira geral, as plantas herbáceas (Tabela 8) apresentam digestibilidade satisfatória, tanto da matéria seca e da matéria orgânica, quanto dos nutrientes, separadamente (proteína, fibra e energia). O feijão bravo apresentou coeficientes de digestibilidade da matéria seca, da matéria orgânica e da fibra bruta mais baixos que os demais, porém, a digestibilidade da proteína (73,4%) indicou que o feijão bravo tem uma proteína de boa qualidade nutricional.

Em geral, as gramíneas (Tabela 8) apresentaram coeficientes de digestibilidade satisfatórios, tanto da matéria seca e matéria orgânica, como dos nutrientes (proteína, fibra bruta e energia). Isto mostra que, embora as forrageiras desta categoria de plantas não contenham níveis elevados de proteína, a proteína e a fibra nelas contidas são de boa qualidade nutricional. Portanto, é importante atentar para a utilização destas forrageiras num estágio de maturidade adequado, porque são plantas que contém elevadas concentrações de fibra, a qual, se tiver uma digestibilidade satisfatória, constitui-se numa oportunidade de grande afluxo de nutrientes, dos quais a energia é o principal. Do contrário, constitui-se numa ameaça por limitar a ingestão de matéria seca e, conseqüentemente, a de nutrientes.

TABELA 8 - Coeficiente de digestibilidade aparente de forrageiras herbáceas e gramíneas por caprinos e ovinos.

Forrageiras	Estádio de matur.	Forma de uso	COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDADE APARENTE (%)												REFERÊNCIAS			
			MS		MO		PB		FDN		FB		EB		CAP	OV	CAP	OV
			CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV				
FORRAGEIRAS HERBÁCEAS																		
Cunhã	FS	FE	54,2	53,2	56,0	53,8	79,8	77,9										Barros et al. 1991
Cunhã	42DEC	SI	66,8															Kawas et al. 1985
Cunhã	70DEC	SI	59,8															Kawas et al. 1985
Cunhã	PF	FE	53,7		60,9		63,8		49,7									Apachyaya & Pachauri 1983
Feijão Bravo	IF	FE	46,1		46,3		73,4											Embrapa 1989
Jitirana	IF	FE	62,7		62,8		61,9											Embrapa 1989
Matapasto liso	IF	FE	53,9		60,2		59,5											Barros et al. 1990
Matapasto peludo	IF	FE	53,2		60,4													Barros et al. 1990
Matapasto	Maduro	FE	59,4		60,4		72,4											Embrapa 1989
Matapasto	Maduro	SI	53,0		58,8		65,8											Embrapa 1989
Orelha de onça	IF	FE	56,2		57,3		70,0											Araújo & Vieira 1987
Rami	FE	FE	37,0	34,8	42,5	39,4	41,2	42,4	46,5	40,2	40,0	32,2	38,4	35,2	38,4	35,2		Andrade et al. 1986
GRAMÍNEAS																		
Capim-elefante	4SEC	verde	78,6	72,3	81,5	75,8	76,6	81,8										Devendra 1975
Capim-elefante	5SEC	verde	76,5	66,4	78,5	69,6	75,9	87,3										Devendra 1975
Capim-elefante	6SEC	verde	71,4	57,7	75,1	61,2	76,4	65,6										Devendra 1975
Capim-elefante	76DC	verde	59,9	64,4	64,6	68,2												Devendra 1970
Capim-elefante	97DC	verde	55,2	59,3	56,2	61,7												Ademosum 1970
Capim-elefante	117DC	verde	53,8	60,9	55,3	60,8												Ademosum 1970
Capim-elefante	138DC	verde	51,9	52,0	54,8	55,8												Ademosum 1970
Sorgo forrageiro	GL	SI	77,4															Kawas 1985
Sorgo forrageiro	GF	SI	72,3															Kawas 1985
Capim-pangola	FE	FE					48,2											Grieva 1976

Matur.- Maturidade; MS - Matéria Seca; MO - Matéria Orgânica; PB - Proteína Bruta; PD - Proteína Digestível; EB - Energia Bruta; FDN - Fibra em Detergente Neutro; FB - Fibra Bruta; LIG-Lignina; FE - Feno; SI - Silagem; IF - Início de floração; DEC - Dias Entre Cortes; SEC - Semana Entre Cortes; FS - Fase de Sementação; PF - Pós-Floração; DC - Dias de Crescimento; GL - Grão Leitoso; GD - Grão Duro; CAP - Caprinos; OV - Ovinos.

Para as forrageiras arbóreas e arbustivas (Tabela 9), verifica-se que os coeficientes de digestibilidade foram inferiores aos encontrados para as plantas herbáceas e para as gramíneas. Isto se deve, em parte, às mais elevadas concentrações de lignina contidas naquelas que nestas categorias de plantas, conforme consta na Tabela 1. Destas, somente o marmeleiro apresentou uma digestibilidade da proteína (25,2%) capaz de limitar a sua utilização na alimentação de ruminantes. Já o moleque duro apresentou-se como portador de fibra bruta menos digestível (20,5%), vindo em segundo plano o marmeleiro, com 32,3%.

Dos dados referentes aos resíduos agroindustriais apresentados na Tabela 9, a silagem da mistura do capim-elefante com parte aérea da mandioca e restolhos do feijão caupi, apresentaram digestibilidade satisfatória. Por outro lado, os resíduos industriais do junco e da uva mostraram digestibilidade da proteína quase nula, porém as da fibra e da energia bruta foram baixas mas não limitantes. Os demais resíduos agroindustriais apresentaram coeficientes de digestibilidade satisfatórios para esta categoria de alimentos.

A palma forrageira (Tabela 9) é portadora de proteína de baixa digestibilidade mas, de fibra bruta altamente digestível.

Além das forrageiras já mencionadas, o semi-árido brasileiro conta com inúmeras outras espécies nativas e introduzidas, capazes de assegurar a atividade pecuária nesta região. Dentre outras, citam-se: capim-buffel, capim-andropogon, capim-de-roça, capim-gramão, capim-mimoso, capim-mimoso do Ceará, capim-fino, milhã, cabeça branca, chanana, bamburral, vassourinha de botão, erva de ovelha, engana bobo, centrosema, feijão de rola, ervanço, azulão, quebra panela, todas pertencentes ao estrato herbáceo e, sabiá, mufumbo, catingueira, pau branco, aroeira, quebra faca, carquejo e jucazeiro, constantes do estrato arbóreo/arbustivo.

Utilizar adequadamente esses recursos forrageiros, significa melhorar a convivência com a seca e, conseqüentemente, aumentar a produtividade dos rebanhos de caprinos e ovinos no semi-árido.

TABELA 9 - Coeficiente de digestibilidade aparente de forrageiras arbóreas e arbustivas bem como de resíduos agroindustriais e cactáceas, por caprinos e ovinos.

Forrageiras	Estádio de matur.	Forma de uso	COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDADE APARENTE (%)												REFERÊNCIAS
			MS		MO		PB		FDN		EB				
			CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV	CAP	OV	
ÁRVORES/ARBUSTOS															
Algaroba	Maduro	NAT	73,5		60,9										Barbosa & Campos 1981
Algaroba	Maduro	TRIT	67,5		62,4										Barbosa & Campos 1981
Juazeiro	Maduro	FE	43,7	39,9	43,7			60,6	59,4						Barros et al. 1989
Jurema Preta	Maduro	FE	48,0	47,4											Vale et al. 1985
Leucena	89DEC	FE	64,4		61,7										Saavedra et al. 1987
Leucena	143DEC	FE	55,2		58,6										Saavedra et al. 1987
Mandioca	Maduro	SI	50,1	49,3	50,3	50,6		45,8	41,9	49,6	51,7				Carvalho & Bueno 1987
Maniçoba	Maduro	FE	51,4	47,4											Barros et al. 1990
Marmeleiro	IF	FE	42,0		46,5			25,2							Embrapa 1989
Moleque duro	IF	FE	54,4		53,3			63,3							Embrapa 1989
Moleque duro pequeno	IF	FE	47,8		51,7			43,9							Embrapa 1989
Mororó	Maduro	FE	52,7		55,2			52,7							Araújo et al. 1987
RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS															
95% Capim-elefante + 5% parte aérea Miandioca	8SEC	SI	63,7	64,4	68,5	70,2	61,4	51,1	67,8	64,8			66,8	65,4	Carvalho & Bueno 1987
Junco	RI	RI	44,2		46,0			0,3		44,0			51,9	41,9	Ferrari et al. 1987
Uva	RI	RI	32,8	34,0	34,1	4,7		3,8		27,4	28,1	31,2	33,3		Lima & Leboutte 1986
Feijão caupi			32,2	47,3				25,6					37,2		Rodrigues Filho et al. 1988
Feijão caupi			54,1					58,3					65,9		Rodrigues Filho et al. 1988
Palha de arroz								27,8		61,7			46,0		Grieva 1976
Ponta de cana								30,0		54,4			47,7		Grieva 1976
Ponta de sorgo								27,2		47,7			40,0		Andrade et al. 1986
Rami		RD	37,0	34,8			41,2	42,1					33,4	35,3	Andrade et al. 1986
CACTÁCEAS															
Palma forrageira			56,5		25,4								83,5		Farias et al. 1984

Matur.- Maturidade; MS - Matéria Seca; MO - Matéria Orgânica; NAT - Natural; PB - Proteína Bruta; FDN - Fibra em Detergente Neutro; EB - Energia Bruta; FE - Feno; SI - Silagem; RD - Resíduo da Dessifibrinagem; TRIT - Triturada; DEC - Dias Entre Cortes; IF - Início de Floração; RI - Restolho Industrial; SEC - Semanas Entre Cortes; CAP - Caprinos; OV - Ovinos.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As informações apresentadas permitem as seguintes conclusões:

1) Das forrageiras herbáceas revisadas, a cunhã apresentou o melhor potencial forrageiro;

2) As gramíneas são portadoras de elevadas concentrações de fibra, porém apresentam consumo e digestibilidade satisfatórios;

3) Dentre as plantas arbóreas e arbustivas, somente o marmeleiro não apresentou potencial forrageiro para a alimentação de caprinos e ovinos;

4) O feno de matapasto apresentou baixo valor nutritivo, o que limita a sua utilização na alimentação de caprinos e ovinos. Este tipo de forrageira, porém, pode ser utilizado em rações completas para acabamento de borregos em confinamento. Por outro lado, a silagem desta forrageira pode ser utilizada na alimentação destes animais como único alimento;

5) Dos resíduos agroindustriais, a rama do feijão caupi e a silagem da mistura de capim-elefante com rama de mandioca apresentaram valor nutritivo satisfatório. Os demais possuem um baixo valor nutritivo;

6) A vagem de algaroba não pode ser utilizada em altas proporções na alimentação de caprinos, ovinos e bovinos, ao menos que essa sofra algum tratamento que neutralize a sua ação tóxica;

7) O semi-árido do Nordeste brasileiro apresenta grande diversidade de recursos alimentares para ruminantes, denotando sua vocação pecuária.

Considerando a grande diversidade de recursos alimentares existentes no semi-árido e as peculiaridades dessa região, recomenda-se:

- 1) A utilização de recursos forrageiros adaptados à região semi-árida;
- 2) A utilização de forrageiras em estágio de maturidade adequado;
- 3) A preservação de forragem através das práticas de fenação e ensilagem.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL 1994. Rio de Janeiro: IBGE: v.54, 850p, 1994.
02. ADEMOSUM, A.A. Nutritive evaluation of nigerian forages. 1. Digestibility of *Pennisetum purpureum* by sheep and goats. **Nigerian Agricultural Journal**, v.7, p.19-26, 1970.
03. ANDRADE, J.B.; SANTOS, L.E.; CAIELLI, E.L.; BUFARAH, G.; DUPAS, W.; GHISI, O.M.A.A.; BRAUN JUNIOR, G.; HENRIQUE, W. Utilização de resíduo da desfibragem do rami (*Bohemeria nivea* Gand.) na alimentação de ovinos e caprinos., In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, Campo Grande, MS, 1986. **Anais**. Campo Grande:SBZ, 1986. p. 160.
04. APADHYAYA, R.S.; PACHAURI, V.C. Nutritive value of *Clitoria ternatea* hay for Barbari goats. **Indian Journal Animal Science**, v.53, n.9, p. 1032-1033, 1983.
05. ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.E.Q. Nutritive value and voluntary intake of native forages of semi-arid region of Pernambuco. II. Camaratuba (*Cratilia mollis*). In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT, 4. Brasília, DF, 1987. **Proceedings**. Brasília: EMBRAPA-DTC, 1987. p.1408.
06. ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.E.Q. Nutritive value and voluntary intake of native forages of the semi-arid region of Pernambuco. I. *Macroptilium martti*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT, 4. Brasília, DF, 1987. **Proceedings**. Brasília: EMBRAPA/DTC, 1987. p. 1407-1408.
07. ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.R.Q.; SILVA, M.A. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida de Pernambuco. III. Mororó (*Bauhinia cheilantha* Bong) stend. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, DF, 1987. **Anais**: Brasília: SBZ, 1987. p.98.
08. BARBOSA, H.B.; CAMPOS, J. Avaliação de valor nutritivo da algaroba (*Prosopis juliflora*) através de ensaio de digestibilidade com carneiros. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.10, n.4, p.631-652, 1981.

09. BARROS, N.N.; FREIRE, L.C.F.; LOPES, E.A.; JOHNSON, W.L. Estudo comparativo da digestibilidade de leguminosa forrageira com caprinos e ovinos. I. Digestibilidade in vivo do feno de cunhã. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.8, p.1209-1213, 1991.
10. BARROS, N.N.; FREIRE, L.C.F.; LOPES, E.A.; JOHNSON, W.L. Valor nutritivo do feno de juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) para caprinos e ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.8, p.1299-1304, 1991.
11. BARROS, N.N.; SALVIANO, L.M.C.; KAWAS, J. Valor nutritivo da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) para caprinos e ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.3, p.387-392, 1990.
12. BENATTI JÚNIOR, R. **Rami, planta têxtil e forrageira**. Campinas, São Paulo. Fundação Cargill, 1985. 77p.
13. CARVALHO, J.L.H. de; BUENO, M.S. Utilization of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) cassia plant (*Manihot esculenta*) silage by sheep and goats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4. Brasília, DF, 1987. **Proceedings**. EMBRAPA/DID, 1987. p.1410-1.
14. CARVALHO, J.L.H. de; DUEN, M.S. Utilization of cassava (*Manihot esculenta*) plant silage by goats and sheep. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4. Brasília, DF, 1987. **Proceedings**. Brasília: EMBRAPA/DDT, 1987. p.1410.
15. DEVENDRA, C. The intake and digestibility of Napier grass (*Pennisetum purpureum*) at four, five and six weeks of growth by goats and sheep in Trinidad. **Turrialba**, v.25, n.3, p.266-231, 1975.
16. DOLLAHITE, J.W.; ANTHONY, W.V. **Malnutrition in cattle on an unbalanced diet of mesquite beans**. Texas: Texas Agricultural Experiment Station, 1957.
17. EMBRAPA. **Avaliação do potencial produtivo, do valor nutritivo e do consumo voluntário de forrageiras nativas do sertão de Pernambuco**. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1989. 22p. Relatório de Projeto.
18. FARIAS, I.; FERNANDES, A. de, P.M.; LIMA, M. de A.; SANTOS, D.C. dos; FRANCA, M.P. **Cultivo de palma forrageira em Pernambuco**. Recife: IPA, 1984. 5p. (IPA. Instruções Técnicas, 21).

19. FERRARI, E.; ANDRADE, J.B. de; BRAUN, G.; BENATTI JÚNIOR., R.; PRAZERES, S.C.A.M. Consumo e digestibilidade aparente do resíduo da industrialização do junco (*Cyperus* sp.) com ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24. Brasília, DF, 1987. **Anais**. Brasília: SBZ, 1987. p.130.
20. FFOULKS, D.; ESPEJO, S.; MARIE, D.; DELPECHE, M.; PRESTON, T.R. The banana plant as feed cattle. Comparative and biomass production. **Tropical Animal Production**, v.3, n.1, p.45-50, 1978.
21. GRIEVE, D.G. Nutritive value of rice straw, sugar-cane tops and sorghum tops fed to goats and sheep. 2. Digestion of chemical components. **Ghana Journal Agricultural Science**, n.9, p.217- 221, 1976.
22. GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis: apparatus, reagents, procedures and some applications**. Washington, US, Gov. Print. Off., 1970 (US Dep. Agric. Handb., 379).
23. KAWAS, J.R.; CARNEIRO, H.; BARROS, N.N.; FREIRE, L.C.L.; KAWAS, F.N.; SHELTON, J.M.; JOHNSON, W.L. Valor nutritivo para caprinos das silagens de sorgo forrageiro (*Sorghum vulgare*) e da cunhã (*Clitoria ternatea*) em dois estágios de maturidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22. Balneário de Camboriú, SC, 1985. **Anais**. Balneário de Camboriú: SBZ, 1985. p.252.
24. KIRMSE, R.D. **Effects of clearcutting on forage production, quality and decomposition in the caatinga woodland of Northeast Brazil. Implications to goat and sheep nutrition**. Logan: Utah State University, 1985. 130p. Tese doutorado.
25. LIMA, S.; LEBOUTE, E.M. Resíduo seco da industrialização da uva como alimento para caprinos e ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23. Campo Grande, MS, 1986. **Anais**. Campo Grande: SBZ, 1986. p.168.
26. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Nitrogen Usage in Ruminants. **Ruminant nitrogen usage**. Washington: National Academy Press, 1985. 138p.
27. OLENTINE, C. Proximate analysis: Is close enough. **Feed Management**, v.34, n.12, p.6, 1983.

28. OLENTINE, C. Maximizing production with roughages. **Feed Management**, v.34, n.12, p.14-20, 1983.
29. OLIVEIRA, E.R.; BARROS, N.N.; ROBB, T.W.; JOHNSON, W.L.; PANT, K.P. Substituição da torta de algodão por leguminosas em rações baseadas em restolho da cultura do milho para ovinos em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.5, p.55-564, 1986.
30. PFISTER, J.A. **Nutrition and feeding behaviour of goat and sheep grazing deciduous shrubs-woodland in Northeast Brazil**. Logan, Utah State University, 1983. 130p. Tese doutorado.
31. RODRIGUES FILHO, J.A.; BATISTÁ, H.A.M.; LOURENÇO, J.B. Consumo voluntário e digestibilidade aparente da palha da vagem e rama de caupi. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2, Natal, RN, 1988. **Anais. Natal: EMPARN**, 1988. p.254.
32. SAAVEDRA, C.E.; RODRIGUEZ, N.M.; SOUZA COSTA, N.M. de. Produccion de forage, valor nutritivo y consumo de *Leucaena leucocephala*. **Pasturas Tropicales**, v.9, n.2, p.6-10, 1987.
33. SARTORI, A.L.; VELOSO, J.A.F.; FERREIRA, W.M. Avaliação química e biológica de algumas forrageiras para coelhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25. Viçosa, MG, 1988. **Anais. Viçosa: SBZ**, 1988. p.63.
34. SCHACHT, W.H.; KAWAS, J.R.; MALECHEK, J.C. Effect of supplemental area and molasses on dry season weight gains of goats in semi arid tropical woodland, Brazil **Small Ruminant Research**, v.7, n.3, p.235-244, 1992.
35. SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. p.233-235.
36. VALE, L.V.; ARAÚJO FILHO, J.A.; ARRUDA, F.A.V.; SERPA, M.B.M. Valor nutritivo da vagem de jurema preta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22, Balneário de Camboriú, SC, 1985. **Anais. Balneário de Camboriú: SBZ**, 1985. p.338.
37. VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant: ruminant metabolism, nutritional strategies, the cellulolytic fermentation and the chemistry of forages and plant fibers**, Corvalis: O & B books, 1983. p.32-38, 276-293.

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/Groafra, Km 04
Caixa Postal D-10 62011-970 Sobral CE
Fones (088) 612.1032 / 612.1077 Fax(088) 612.1132
E-Mail: postmaster@cnpq.embrapa.br



Impressão: Sobral Gráfica - (088) 611.4799