

ALTERNATIVAS DE ALIMENTAÇÃO PARA CAPRINOS

Gherman Garcia Leal de Araújo¹

¹Zootecnista, Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Bolsista CNPq, ggla@cpatsa.embrapa.br

- End. BR 428, km 152, Caixa Postal:23, 56300-097, Zona Rural, Petrolina-PE

Introdução

Em função das condições edafo-climáticas desfavoráveis, a pecuária tem se constituído, a longo tempo, na atividade básica das populações rurais distribuídas nos 95 milhões de hectares da região semi-árida nordestina. As lavouras, de uma maneira geral, têm sido consideradas apenas como um sub-componente inexpressivo dos sistemas de produção predominantes, face a sua maior vulnerabilidade às limitações ambientais.

O rebanho nordestino de caprinos e ovinos, embora expressivo, 8,03 e 7,33 milhões de cabeças, respectivamente, apresenta níveis de produtividade bastante baixos. O efetivo caprino da região Nordeste, representa 93,15% do rebanho nacional, enquanto o rebanho ovino 50,95%. Uma outra particularidade, é que, aproximadamente, 79% dos animais estão sendo criados em áreas com até no máximo 200 hectares.

O baixo desempenho zootécnico se deve, principalmente, a forte dependência que os sistemas de produção tem da vegetação nativa da caatinga, fonte alimentar básica, quando não única, dos rebanhos. A acentuada redução anual na oferta de forragem, durante as estações secas, é o principal fator determinante do nível de produtividade. Alternativas convencionais de redução ou solução desses problemas, tem surtido resultados quase negligenciáveis, em função, também, de limitantes de ordem estrutural, tais como, tamanho e precárias condições de posse da terra, falta de organização dos produtores, descapitalização e acesso limitado ao crédito, pouco acesso a assistência técnica e serviços de apoio. O equacionamento desses problemas e limitações é condição prévia para a obtenção de índices expressivos de adoção das inovações tecnológicas geradas, Araújo et al. 2001.

Mesquita et al. (1988) relatam que na estação chuvosa (período de crescimento), a vegetação da caatinga alcança seu máximo de produção. Entretanto, durante a estação seca (período de dormência), variando de 6 a 8 meses, as produções de fitomassa descem a valores muito baixos, e mesmo sem a presença dos animais, em áreas deferidas, a ação do intemperismo provoca perda que pode chegar até 60% da produção da área. É neste período que a participação das folhas secas que caem das árvores e ficam disponíveis no solo para os animais, fornecem importante componente, tanto na proteção do solo quando ocorrem as primeiras chuvas, como também na alimentação dos animais, quando oriundas de plantas forrageiras.

Esses aspectos reforçam o uso estratégico de alternativas alimentares, como forma de suplementação nutricional desses animais, objetivando melhorar os índices de produtividade e conseqüentemente a renda familiar dos produtores desse setor. Estudos efetuados pela Embrapa, Universidades e Empresas Estaduais de Pesquisa Agropecuária demonstraram que o uso planejado e diversificado de opções forrageiras, nativas ou introduzidas, podem aumentar a chance de sucesso dos sistemas de produção pecuária.

As Chances de Colher no Semi-Árido

A maioria expressiva dos caprino-ovinocultores da região semi-árida, é por tradição, também agricultor. Culturas como “milho” e “feijão”, principalmente, são de extrema importância na alimentação da família e, dificilmente, consegue-se desatrelar a agricultura da pecuária, na região.

Entretanto, plantar e nada colher, ou colher pouco, é uma rotina nos sertões nordestinos. É a chamada “loteria agrícola”, na qual poucos acertam, e mesmo assim, só em alguns anos. Ressalta-se, que o solo é quem delimita as áreas de maior ou menor chance de sucesso para agricultura de subsistência, no semi-árido.

De uma maneira geral, sabe-se que as chances de sucesso e produção máxima no cultivo do milho e do feijão, na maioria dos municípios do semi-árido é de 10 e 30%, respectivamente, a cada dez anos, Figura 1. Logo, é de extrema importância que o produtor, dedique parte de sua mão de obra, no período chuvoso, para o plantio de culturas

forrageiras anuais e perenes, de forma que possam garantir a suplementação de caprinos e ovinos no período de maior escassez de forragens, ou seja, no período seco.



Figura 1 – Irregularidade de distribuição pluviométrica no semi-árido nordestino.

Habilidade Seletiva de Caprinos e Ovinos

Van Soest (1983) classifica os ruminantes em três classes principais, de acordo com os seus hábitos alimentares: 1) animais que selecionam alimentos concentrados; 2) animais selecionadores intermediários, e 3) animais utilizadores de volumosos. Os animais selecionadores de alimentos concentrados não toleram grandes quantidades de fibra em suas dietas e são, conseqüentemente, limitados a selecionar alimento concentrados, e ou porções de plantas com baixo teor de fibra. Animais selecionadores intermediários 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 caprinos e ovinos são alguns dos

animais englobados nesta classificação e, que apresentam uma grande flexibilidade alimentar e são adaptados tanto para o consumo de gramíneas, quanto para o consumo de dicotiledoneas herbáceas e brotos e folhas de árvores e de arbustos. A terceira categoria de ruminantes nessa classificação engloba aqueles adaptados para uma velocidade de passagem mais lenta e, conseqüentemente, aptos para uma melhor utilização dos constituintes fibrosos da parede celular das forrageiras.

Cultivo Estratégico de Forrageiras Anuais e Perenes para Alimentação de Caprinos

O cultivo e o uso planejado e diversificado de opções forrageiras, nativas e/ou introduzidas, anuais e/ou perenes, podem aumentar a chance de sucesso dos sistemas de produção pecuária e em particular da caprinocultura do semi-árido nordestino.

Visando estruturar e solidificar a capacidade de suporte dos sistemas de produção de caprinos, sugere-se, que no primeiro ano, seja cultivada uma área maior com forrageiras anuais em relação às perenes, para garantir uma suplementação mínima para os animais, logo no primeiro ano. Todavia, ao longo de pelo menos cinco anos, essa relação deve ser invertida, (Figura 2), visto que, as espécies perenes são em sua maioria mais rústicas e apresentam boa longevidade de produção.



Figura 2 – Cultivo estratégico de forrageiras anuais e perenes

Forrageiras Anuais

A espécie forrageira anual mais tradicionalmente cultivada no semi-árido é, sem dúvida, o milho, que é utilizada primeiramente para alimentação humana. Entretanto, como comentado anteriormente, a chance de boa produção dessa cultura é baixa. Logo, a busca de alternativas mais tolerantes as condições de semi-aridez é muito importante. A seguir passaremos a destacar algumas culturais anuais, nativas ou introduzidas, com potenciais de utilização na alimentação de caprinos.

Mandioca

A Mandioca (*Manihot esculenta*), é considerada também, como um substituto natural do milho. Tolerante a seca e a solos marginais, com baixa fertilidade e elevada acidez, tem permitido seu cultivo em grande parte da região. O seu cultivo pode ser direcionado para a maximização da produção de raízes tuberosas (raspas) ou de parte aérea (feno).

Raspas de mandioca são pedaços ou fragmentos secos de raízes de mandioca. Por este nome também são conhecidas as cascas secas resultantes do descascamento das raízes para a produção de farinha de mesa. O processo de produção de raspas consiste, basicamente, das operações de trituração ou picamento e secagem ao sol. A produção deve ocorrer no período adequado à colheita da mandioca e quando as condições climáticas são favoráveis à secagem ao sol. Na região de Petrolina-PE, apesar do curto período chuvoso, as duas condições ocorrem no período de junho a outubro, Cavalcanti, 1998.

A raspa é um concentrado energético pobre em proteína. Por esta razão, deve ser fornecida aos animais juntamente com alimentos ricos em proteína como o feno de leguminosas, feno de maniçoba e de parte aérea de mandioca, farelo de soja e outros. No caso de ruminantes, é possível o uso de uréia na quantidade diária de até 30 gramas por cada 100 kg de peso vivo em animais devidamente adaptados. Para animais não adaptados

e desde que não estejam famintos ou depauperados, pode-se fornecer até 20 gramas por cada 100 kg de peso vivo. Nesta quantidade, uma maneira prática de fornecer a uréia é misturar na raspa na quantidade de 2% e fornecer a mistura na quantidade diária de 1% do peso vivo do animal, Cavalcanti, 1998.

A uréia pode ser a mesma utilizada como adubo e deve ser adicionada de 10% de sulfato de amônia, que também é um adubo. Para misturar a uréia com as raspas, deve-se dissolver a uréia em um pouco de água (600 gramas de uréia em 2 a 3 litros d'água) e misturar uniformemente a raspa. Após o tratamento com uréia, a raspa deve ser fornecida aos animais num período de 2 a 3 dias, pois a umidade adicionada durante o tratamento, dificulta o armazenamento e favorece a perda de uréia sob a forma de amônia, Cavalcanti, 1998.

Sorgo

O Sorgo (*Sorghum bicolor*) é outra opção de forrageira anual bastante conhecida na região e se destaca pela sua capacidade de reduzir a atividade vegetativa em condições desfavoráveis, sendo utilizada, principalmente, na forma de silagem. O sorgo é o substituto natural do milho em determinadas regiões e os resultados obtidos permitem aproxima-lo do milho, principalmente se as plantas possuem grãos farináceos para duros, no momento da ensilagem.

Os sorgos podem ser do tipo granífero, que pode conter 60% de grãos, de dupla finalidade, com 20 a 30% de grãos, e os tipos forrageiros que quase não produzem grãos (Silva et al., 1978). Então, de acordo com o tipo de sorgo, as silagens poderão apresentar variações no seu valor nutritivo. Os tipos de sorgo podem refletir diferenças no valor energético das silagens produzidas com esses volumosos e segundo Nussio (1992), 40 a 50% da MS deveriam ser compostos de grãos no momento da ensilagem, na tentativa de garantir qualidade e consumo ao material ensilado. Tanto para o milho como para o sorgo, porcentagem de colmo e porcentagem de panícula são características agrônômicas mais altas e consistentemente correlacionadas com medidas de qualidade de ganho médio diário, ingestão e digestibilidade de matéria seca.

Melancia Forrageira

A Melancia Forrageira (*Citrillus lanatus cv. citroides*) é uma cucurbitácea que se adaptou muito bem às condições do Nordeste. Comumente conhecida como melancia do mato, de cavalo ou de porco, tem se destacado pelo seu valor protéico (>12%), boa digestibilidade (>60%) e alta disponibilidade de água (Oliveira, 1998).

A melancia forrageira não deve ser fornecida aos animais como fonte única de alimento. Isto porque, sendo ela constituída de, aproximadamente, 90% de água e 10% de matéria seca, os animais não conseguem atingir o consumo diário da matéria seca que precisam, que é de 2,0 a 3,0% do seu peso (Oliveira, 1998).

Uma prática que pode ser adotada pelos produtores para baratear o fornecimento da melancia aos animais na propriedade, é a construção de pequenos currais fixos ou móveis, bem próximos ou no meio da área plantada, para onde os frutos são diariamente transportados, picados e fornecidos em cochos aos animais, os quais, somente permanecerão nos currais quando estão se alimentando, voltando depois disso aos pastos (Oliveira, 1998).

Guandu ou Andu

O guandu ou andu (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh), apresenta habilidade em produzir em solos com "deficit" hídrico. Na alimentação animal, o guandu oferece diversas opções, podendo ser utilizado como forragem verde, feno, em pastagem consorciada no pastejo direto e como componente na produção de silagem.

Estudos realizados nas condições de sequeiro na Estação Experimental da Caatinga da Embrapa Semi-Arido, situada em Petrolina-PE, culminou na recomendação do genótipo de guandu forrageiro D1 Type por apresentar boa performance produtiva e potencial forrageiro. Esse genótipo originou-se de um estudo do International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT). O guandu D₁ Type depois de caracterizado

e avaliado agronomicamente por seis anos consecutivos foi denominado de Taipeiro (Araújo et al. 2000).

O guandu forrageiro Taipeiro apresenta, sob condições naturais de chuva, produtividade de até 5.000 kg/ha de massa seca e sob condições edafoclimáticas favoráveis, até 8000 kg/ha. As vantagens adicionais desta variedade é a boa produção de forragem nos primeiros meses após o plantio, a boa relação folha x caule, a grande retenção de folhas e a presença desejável de caules finos e tenros (Araújo et al. 2000).

O Taipeiro tem sido cultivado e avaliado por produtores de diferentes regiões do semi-árido nordestino. O seu porte, sua boa relação folha x caule, além de sua rusticidade e valor nutritivo, são características sempre bem relatadas pelos produtores. Análises realizadas no laboratório de nutrição animal da Embrapa Semi-Árido, reforçam as opiniões dos produtores, quanto ao seu potencial forrageiro para condições edafoclimáticas da região. Na Tabela 1, observa-se a produção percentual e a composição química bromatológica dos componentes da parte aérea (folha, caules finos e grossos) e do total da planta (Araújo et al. 2000).

Tabela 1 - Produção percentual e teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE) e digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS) dos componentes da parte aérea (folhas, caules finos e grossos) e do total da planta, expressa em percentagem da MS.

	Componentes Forrageiros (%)			
	Folhas	Caule Fino \leq 5mm	Caule Grosso \geq 6mm	Total
	46,00	25,90	28,10	100,00
	Composição Química Bromatológica*			
	Folhas	Caule Fino \leq 5mm	Caule Grosso \geq 6mm	Total
MS (%)	34,18	32,57	39,70	35,31
PB	22,35	12,34	6,59	15,33
FDN	41,22	69,74	82,92	60,32
EE	7,96	2,34	2,07	4,85
DIVMS	55,31	40,47	31,99	44,91

Existem várias outras opções de forrageiras anuais, que podem e devem ser utilizadas no cultivo estratégico para produção de feno e silagem, como o milheto e a cunha, que também se adaptam ao clima semi-árido. Vale ressaltar, que as palhadas

produzidas por essas espécies ao não completarem seu ciclo produtivo, podem ser amonizadas via uréia e se transformarem numa boa fonte alternativa de alimentação.

Forrageiras Perenes

A vegetação nativa dos sertões nordestinos é rica em espécies forrageiras em seus três estratos, herbáceo, arbustivo e arbóreo. Estudos têm revelado que acima de 70% das espécies botânicas da caatinga participam significativamente da composição da dieta dos ruminantes domésticos. Em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perfazem acima de 80% da dieta dos ruminantes, durante o período chuvoso. Porém, à medida que a estação seca progride e com o aumento da disponibilidade de folhas secas de árvores e arbustos, estas espécies se tornam cada vez mais importantes na dieta, principalmente dos caprinos. Estrategicamente, as espécies lenhosas são fundamentais no contexto de produção e disponibilidade de forragem no Semi-Árido Nordeste (Araújo Filho et al., 1995).

A seguir passaremos a destacar algumas culturais perenes, nativas ou introduzidas, com potenciais de utilização na alimentação de caprinos.

Maniçoba

A maniçoba é uma planta nativa da caatinga, da família Euphorbiaceae encontrada nas diversas áreas que compõem o Semi-árido do Nordeste. Normalmente, ela é heliófila, vegetando em áreas abertas e se desenvolve na maioria dos solos, tanto calcários e bem drenados, como também naqueles pouco profundos e pedregosos, das elevações e das chapadas. Na região Nordeste do Brasil, há um grande número de espécies, que recebem o nome vulgar de maniçoba ou mandioca brava, sendo as principais as seguintes: maniçoba do Ceará (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.), maniçoba do Piauí (*M. piauhyensis* Ule.) e maniçoba da Bahia (*M. dichotoma* Ule e *M. caerulescens* Pohl). Na área do Submédio São Francisco, predomina a espécie *M. pseudoglazovii*. Além dos estados nordestinos, a maniçoba também é encontrada em áreas da região Centro-Oeste, até o Estado de Mato Grosso do Sul (Soares, 1995).

A maniçoba, como as demais plantas de gênero *Manihot*, apresenta em sua composição, quantidades variáveis de glicosídeos cianogênicos (linamarina e lotaustralina), que ao hidrolisarem-se e mediante a ação da enzima linamarase, dão origem ao ácido cianídrico. Este ácido, dependendo da quantidade ingerida por um animal, pode provocar intoxicação. O ácido cianídrico, entretanto, se volatiliza facilmente quando a planta é triturada mecanicamente e submetida a desidratação natural pela ação dos raios solares e vento. Nestas condições, o material desidratado está praticamente isento, ou com possibilidade bastante reduzida de formação de ácido cianídrico (Soares, 1995).

A maniçoba pode ser considerada como uma forrageira com alto grau de palatabilidade, por ser bastante procurada pelos animais em pastejo, que sempre a consomem com avidez. Além da boa palatabilidade, possui um razoável teor de proteína e também boa digestibilidade. A maniçoba é normalmente utilizada como forragem verde pelos animais que pastejam livremente a caatinga. Entretanto, deve haver restrição ao seu uso sob esta forma, quando em pastejo exclusivo, devido à possibilidade de provocar intoxicação. A fenação e a ensilagem, após trituração de todo o material forrageiro produzido, são os meios mais recomendados de utilização da maniçoba.

Umbuzeiro

O umbuzeiro ou imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam. - Anacardiaceae) é uma árvore frutífera xerófila nativa do Nordeste. É encontrada em toda a região do polígono das secas. Desenvolve-se em zonas com pluviosidade anual variando de 400 a 800 mm, em associação com outras plantas da caatinga. Essa espécie desempenha um papel importante na alimentação do homem e dos animais silvestres do Semi-Árido, no fornecimento de sais minerais e vitaminas encontradas nos seus frutos. As túberas ou xilopódios fornecem água potável com propriedades medicinais, sendo usada na medicina caseira para a cura de diarreias e verminoses. A folhagem, os frutos e as túberas servem de alimento para os animais domésticos (bovinos, caprinos, ovinos e outros) e para os animais silvestres, especialmente para veados e cágados (Mendes, 1990). Na Tabela 2, observa-se a análise bromatológica da parte aérea e da túbera do imbu.

Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS), cálcio (Ca) e fósforo (P) da parte aérea e da túbera do imbuzeiro.

Parte da planta	Composição química (%)							
	MS	MO	PB	FB	EE	DIVMS	Ca	P
Parte aérea	26,85	85,90	9,71	14,09	8,64	50,19	1,29	0,22
Túbera	31,41	78,56	4,11	11,44	1,37	42,65	2,38	0,05

Fonte: Lima (1996)

Mamãozinho de Veado

O mamãozinho ou mamão de veado (*Jacaratia corumbensis* Kuntze) é um arbusto que ocorre espontaneamente na região semi-árida do Nordeste, sendo seu fruto consumido pelos animais silvestres. Seu xilopódio ou túbera pode pesar até 160 kg, sendo utilizado para a alimentação dos animais na seca, bem como na fabricação de doces caseiros pelos pequenos agricultores (Cavalcanti et al. 1999a).

Esta espécie é ainda pouco estudada quanto as suas potencialidades, principalmente, quanto à adaptação e sobrevivência face as irregularidades climáticas da região sendo seu valor nutritivo para alimentação de ruminantes, muito pouco conhecido. Araújo e Cavalcanti (1998), objetivando fazer análises químico-bromatológicas da parte aérea (caules e folhas) e raízes (xilopódios), plantaram em casa de vegetação mudas de mamãozinho irrigadas com uma lâmina de 3,5 mm diariamente. Os dados (Tabela 3) indicam que houve uma tendência de incremento nos teores de MS, MO e FDN da raiz, com o aumento da idade da planta.

Tabela 3 – Composição química bromatológica (%) da parte aérea (caules e folhas) e raízes (xilopódios) do mamãozinho de veado em diferentes idades.

Idade (dias)	MS	MM	MO	PB	FDN
	Folha				
120	3,83	15,01	70,24	17,00	29,30
150	4,01	15,20	68,69	17,50	25,52
180	5,40	11,60	76,58	15,30	30,23
210	5,43	12,90	78,41	-	32,87
Caule					
120	15,14	14,21	77,00	13,00	51,16
150	15,46	13,55	77,60	12,40	53,32
180	15,23	10,37	83,77	14,00	63,10
210	14,64	12,31	82,20	-	59,28
Raiz					
120	18,02	14,34	77,30	30,00	12,84
150	21,50	14,51	76,88	29,40	13,41
180	18,31	13,24	80,31	29,00	20,25
210	17,31	13,81	79,55	-	16,34

Fonte: Araújo e Cavalcanti (1998).

Cactáceas Nativas

O mandacaru e o facheiro são, em termos de porte, as duas principais cactáceas da Caatinga, ambas tendo porte arbóreo. Além destas duas espécies, há ainda o xique-xique (*Pilosocereus gounellei* Weber) e a palmatória (*Opuntia palmadora* Britton & Rose), ambas também com porte arbustivo. Estas quatro espécies são endêmicas da Caatinga (Prado, 1991). É provável que as duas últimas espécies tenham outros usos além de forrageiras, mas, ao que se sabe, elas tem sido usadas apenas com este fim. O mandacaru e o facheiro são também fontes de excelentes caibros e ripas. Segundo Braga (1976), o tronco do mandacaru pode dar tábuas de até 30 cm de largura. Esta espécie ocorre com mais frequência no Agreste, zona fisiográfica que se estende do Rio Grande do Norte até a Bahia.

Já o facheiro ocorre com mais frequência no Sertão, embora zonas com noites quentes, como é o caso da Região de Petrolina (média das mínimas = 20,4 °C), não sejam

propícias a estas espécies. Num levantamento feito nesta região, encontrou-se as densidades de 1,55 e 1,50 plantas/ha, para facheiro e mandacaru, respectivamente. Já no Cariri paraibano, zona de noites mais frias (médias das mínimas = 18 °C), e com chuvas no período março-agosto, portanto no período de menor evaporação, há locais onde a densidade de facheiro pode estar em torno de 400 plantas/ha.

Por apresentarem o metabolismo fotossintético do tipo CAM (Metabolismo Ácido das Crassuláceas) (Salisbury e Ross, 1978), o mandacaru e o facheiro são de baixa produtividade, embora a eficiência no uso da água seja alta. São produzidas sem custo, mas, a pouca disponibilidade de fitomassa, a eliminação dos espinhos, e o transporte para o cocho, principalmente quando coletadas dentro da caatinga, oneram o seu uso, e por isto, só são usadas nas secas prolongadas. As suas qualidades nutritivas estão na alta aceitabilidade, no alto teor de carboidratos solúveis, no baixo teor de fibra, e consequentemente, na alta digestibilidade. Lima (1996) encontrou para mandacaru e facheiro a DIVMS de 66,7 e 72,5 %, respectivamente. Tidas como forrageiras, os dados disponíveis (Tabela 4) indicam que as cactáceas nativas, apresentam teores relativamente baixo de matéria seca e de proteína, entretanto, são em sua maioria superiores ao da palma, cactácea introduzida de maior expressão em área plantada e de uso forrageiro no Nordeste, conhecida e denominada por muitos, como sendo um concentrado energético aquoso.

Tabela 4 - Composição química bromatológica de três cactáceas nativas da Caatinga.

Espécie	Constituintes (% da MS)			
	MS	PB	MM	ENN
Mandacaru ¹	11,01	10,18		
Mandacaru ²	15,84	10,72	10,66	45,52
Mandacaru ³	16,43	8,17	10,51	26,63
Facheiro ¹	8,21	9,23		
Xique-xique ²	16,66	2,63	3,38	70,72
Xique-xique ³	13,59	4,91	13,66	30,09

Fontes: ¹ Germano et al. (1991); ² Braga (1976); ³ Silva (1998).

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, a 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 (Araújo et al., 2001).

As espécies introduzidas, apesar de um pouco susceptíveis às secas prolongadas, destacam-se, em sua maioria, pelo alto nível protéico, produtividade, aceitabilidade e baixo nível de tanino. As principais são leucena (*Leucaena leucocephala*) e gliricídia (*Gliricidia sepium*). Outra espécie introduzida que poderá ter grande papel no semi-árido, é a erva-sal (*Atriplex nummularia*), no aproveitamento do rejeito da água dessalinizada, por tratar-se de uma planta halófito (Araujo et al. 2001).

Leucena

A leucena é uma leguminosa perene, originária da América Central. É uma das forrageiras mais promissoras para o Semi-árido, principalmente pela capacidade de rebrota, mesmo durante a época seca; pela ótima adaptação às condições edafo-climáticas do Nordeste e pela excelente aceitação por caprinos, ovinos e bovinos. O uso da leucena em banco de proteína para pastejo direto ou para produção de forragem verde, feno, silagem, para adubação verde, para consórcio com culturas anuais e gramíneas forrageiras e para produção de sementes mostra-se como uma alternativa viável para a agropecuária da região (Sousa, 1998).

A leucena é considerada por muitos produtores da região semi-árida, como sendo a “rainha” das leguminosas. Essa consideração se deve ao fato da leucena, além de apresentar uma boa produtividade, que pode variar, dependendo do ano, de dois até oito toneladas de matéria seca comestível e de até 750 kg de sementes/ha/ano, possuir também excelente qualidade nutricional, apresentando uma boa composição química e alta aceitabilidade pelos animais. Determinações da composição química, das folhas e ramos finos da leucena mostraram teores de proteína bruta de 25 e 30% e de DIVMS de 65 e 75%, respectivamente (Salviano, 1984). Vasconcelos et al. (1997) demonstraram elevado potencial de degradação ruminal da proteína bruta da leucena. Na Tabela 05, observa-se a composição química do feno de leucena quanto a época do ano.

Tabela 5 – Composição química (base MS) do feno da leucena em duas épocas do ano.

Componentes	Época do ano	
	Seca	Chuvosa
Matéria seca (%)	94,35	92,64
Proteína bruta (%)	22,35	25,10
Fibra em detergente neutro (%)	66,80	63,30
Fibra em detergente ácido (%)	28,53	27,05
Digestibilidade “in vitro” da MS (%)	47,48	48,07
Energia bruta (Kcal/g)	4,16	4,47

Fonte: Andrade (1994)

Provavelmente, a leucena é a leguminosa mais usada na formação de banco de proteína para alimentação de caprinos, ovinos e bovinos. O banco de proteína de leucena apresenta as seguintes vantagens: ocupa áreas pequenas; manejo simples e é adequado para fazendas com sistema de produção dos mais simples aos mais sofisticados. A leucena em bancos de proteína pode ser usada de várias formas: pastejo direto, fornecimento de forragem verde no cocho, produção de silagem ou enriquecimento de silagem de gramíneas, produção de feno e adubação verde (Sousa, 1998).

Glicídia

É uma leguminosa arbórea de porte médio, nativa no México, América Central e Norte da América do Sul, com crescimento rápido e enraizamento profundo, o que lhe confere notável tolerância à seca. A exemplo da leucena, é considerada como espécie de múltiplo uso, prestando-se, basicamente, aos mesmos propósitos: forragem, reflorestamento, adubação verde e cercas vivas, entre outros. Embora tenha se disseminado em muitos países tropicais da África e Ásia, tornando-se naturalizada nas Filipinas, ainda permanece pouco estudada no Brasil. Por outro lado, observações realizadas em escala experimental e operacional no Campo Experimental de Nossa Senhora da Glória, região semi-árida de Sergipe, evidenciaram atributos suficientemente comprovados, que justificam sua divulgação (Carvalho Filho et al., 1997).

A gliricídia desenvolve-se melhor em condições quentes e úmidas, tendo seu crescimento limitado por baixas temperaturas, podendo, entretanto, tolerar prolongados períodos de seca, ainda que com queda de folhas dos ramos mais velhos. Não necessita de solos férteis, embora exiba melhor desempenho naqueles de alta fertilidade e profundos o suficiente para um bom enraizamento, fator determinante da maior ou menor produção e manutenção de folhagem verde no período seco. A principal vantagem da gliricídia, quando comparada com a leucena, é a facilidade com que pode se estabelecida, tendo em vista que, além das possibilidades do plantio por mudas ou diretamente por sementes, estas prescindindo de escarificação, pode também ser propagada por estaquia, além de ser menos susceptível ao ataque de formigas cortadeiras (Carvalho Filho et al., 1997).

Entre os múltiplos usos agrossilvopastoris que podem ser dados à gliricídia, podem-se destacar, o consórcio com palma, milho e feijão, a formação de cercas vivas forrageiras e bancos de proteína, como fonte alimentar para ruminantes em pastejo.

Tabela 6 - Composição química bromatológica (% - base MS) da folha, casca e caule de gliricídia cortadas a intervalos de três meses.

	Proteína bruta	Fibra bruta	Gordura	Cinzas	Ca	P
Gliricídia						
Folhas	22,72	16,77	2,00	12,17	2,44	0,175
Casca	13,12	33,85	0,94	12,68	2,06	0,181
Caules	5,60	58,46	0,37	4,59	0,44	0,069

Fonte: Adaptado de Carvalho Filho et al. (1997).

Erva-Sal

A erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl. - Chenopodiaceae) é uma forrageira originária da Austrália, que tem se adaptado muito bem nas regiões áridas e semi-áridas da América do Sul, em particular na Argentina, Chile e Brasil. Foi introduzida no Semi-árido na década de quarenta, através dos trabalhos do pesquisador Guimarães Duque, mas só nestas últimas duas décadas é que ela tem recebido mais atenção por parte dos pesquisadores.

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. 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 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 um arbusto de porte médio, o espaçamento utilizado nesta região tem sido de 3 x 3 m. Esta planta produz sementes. Todavia, o processo mais rápido de se fazer o plantio é através de mudas produzidas por estacas. Mesmo sendo considerada um arbusto perene a erva sal quando irrigada, pode produzir o primeiro corte antes de seis meses (Porto e Araújo, 1999).

Por ser uma planta de regiões áridas, a sua produtividade reflete muito as condições ambientais. A produção obtida em diversas partes do mundo tem variado de 2,8 a 15,3 t MS/ha/ano, englobando desde condições ambientais onde chove 200 mm/ano até áreas irrigadas com água do mar. A produtividade da erva-sal, cortada a 50 cm de altura do solo e com 14 meses de idade, em experimento conduzido no Campo Experimental da Caatinga da Embrapa Semi-Árido, irrigado com água do rejeito da dessalinização, com 8 g de sais/litro, foi de 26 t MV//ha, sendo distribuída assim: 14,8, 3,2, 3,3 e 4,7 t/ha de folhas, caules finos, caules grossos, e material lenhoso, 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 de material forrageiro (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, etc.), de forma que se possa neutralizar o efeito do excesso de sal e não comprometer o consumo.

Carneiros com peso vivo médio de 40 kg, alimentados com dietas contendo 30 % da erva-sal, consumiram em torno de 1,44 kg MS/dia, ou seja, 432 g de erva-sal/animal (Porto e Araújo, 1999).

No experimento realizado na Embrapa Semi-Árido, obteve-se um rendimento forrageiro de 6,5 t MS/ha, sendo 69,5, 15,0 e 15,5% de folhas, caules finos e grossos, respectivamente. 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 obtidos até o momento indicam que a erva-sal pode ser mais uma nova opção forrageira para ser usada misturada a outros alimentos da região semi-árida (Porto e Araújo, 1999).

Assim sendo, pode-se destacar as principais características da erva sal como sendo uma planta despoluidora de áreas de solos contaminados pela salinidade de rejeito e como uma excelente opção forrageira quando misturada a outros alimentos.

Palma Forrageira

A palma forrageira se notabiliza por ser o complemento mais comumente utilizado para os animais no semi-árido. Já foi e ainda é bastante estudada, principalmente, em Pernambuco. Seu baixo teor protéico, da ordem de 6% na matéria seca, é compensado pelo elevado índice de digestibilidade (> 60%). Devido ao seu alto teor de umidade (80% no período seco), é considerada também uma forma de disponibilizar água para os animais, reduzindo a pressão sobre os mananciais existentes.

A produtividade da palma gigante, em cultivo isolado, varia comumente de 3 a 5t de matéria seca/ha/ano. O primeiro corte, em palma não adubada, pode ser efetuado a partir do terceiro ano, na palma plantada em solos mais rasos, em áreas de baixa umidade relativa. O corte pode ser dado já no segundo ano, naquela plantada em solo mais profundo, em áreas de umidade relativa do ar mais favorável. A Palma Forrageira (*Opuntia spp.*) é um dos mais importantes e estratégicos recursos forrageiros do semi-árido brasileiro. É extremamente resistente a seca e se destaca pelo seu potencial energético, chegando a ser chamado de um “concentrado energético aquoso”.

Planejamento Estratégico para Garantir a Suplementação Animal

Em primeiro lugar, é necessário que o produtor tenha uma boa radiografia da sua região, da sua fazenda e de seu rebanho. Para isso é necessários que ele conheça o número de animais, o peso vivo médio (adultos e jovens), o consumo médio de matéria seca (MS) animal/dia e o número médio de dias que ele anualmente vem alimentando, no cocho, os seus animais. Essa radiografia tem que estar atrelada a capacidade de suporte de suas pastagens nativa (caatinga) e cultivada (capim buffel, corrente, etc...).

<i>O QUE SE DEVE SABER!</i>	<i>EXEMPLO</i>
Número de animais	50
Peso vivo (PV) médio (kg)	30
Consumo MS animal/dia	4% do PV
Dias de suplementação	200 dias

<i>COMO CALCULAR!</i>	
1. O consumo do animal? (kg de MS/dia)	$0,04 (\%PV) \times 30 \text{ kg} = 1,2 \text{ kg}$
2. Quantidade diária para 50 animais?	$1,2 \text{ kg} \times 50 \text{ cab} = 60 \text{ kg MS/dia}$
3. Quantidade total de kg de MS para 200 dias	$60 \text{ kg} \times 200 = 12.000 \text{ kg MS}$

A partir do conhecimento da quantidade necessária em kg de alimentos que o produtor precisará para suplementar seus animais, o mesmo irá calcular a área à ser plantada, com as espécies anuais e/ou perenes (protéicas ou energéticas), visando atender as demandas nutricionais das diferentes categorias de animais.

<i>O QUE PRODUZIR?</i>	
Anuais	Produção (t MS/ha)
Melancia Forrageira	2 a 5
Guandu Taipeiro	3 a 5
Mandioca (raspa)	2 a 4
Perenes	Produção (t MS/ha)
Maniçoba	3 a 5

Leucena	2 a 4
Erva Sal	3 a 5

Restos de Culturas

Dentre as muitas opções de alimentação existentes no momento, o aproveitamento de restos de culturas, subprodutos da agroindústria e de fenos de baixo valor nutritivo (estádio avançado de maturação) tem se mostrado uma das mais interessantes e viáveis. A literatura relata que são produzidos no Brasil, anualmente, aproximadamente 130 milhões de toneladas de restos de culturas. Mesmo sabendo da importância da reincorporação ao solo dos restos de culturas (palhas, etc.) isto não quer dizer que parte do imenso volume produzido não possa ser transformada em alimento para o rebanho caprino e ovino na época da seca.

Um dos principais problemas da utilização dos materiais citados acima, é o seu baixo valor nutritivo. No entanto o processo de adição de amônia via uréia, amônia anidra, etc..., a estes materiais vem sendo utilizado com bastante sucesso na melhoria da qualidade de muitos volumosos.

A amonização ou a amoniação, é um processo de adicionamento de amônia às forragens muito fibrosas, que vão servir de alimento para animais ruminantes. Esse processo permite transformar, a um baixo custo unitário, um material de baixa qualidade em um alimento capaz de atender boa parte da demanda nutricional do animal.

O tratamento de palhadas, fenos e outros resíduos têm melhorado significativamente o conteúdo de proteína e a digestibilidade destas forrageiras, o consumo e o desempenho dos animais. Resumindo, pode-se afirmar que o tratamento de volumosos com amônia resulta em: aumento do conteúdo de proteína bruta; melhoria da digestibilidade; aumento do consumo pelo animal preservação da forragem; diminuição de fatores anti-qualitativos.

Uréia e a Mistura Mineral

A uréia, quando consumida satisfatoriamente (pelo menos 30g/100kg de peso vivo/dia), é capaz de aumentar o consumo de matéria seca, reduzir a seletividade no pastejo e proporcionar menores perdas no peso vivo (e até ganhos), durante os períodos críticos.

Não há ainda trabalho científico que comprove desempenho animal deficiente em função de carência de micro-elementos na região semi-árida. Em função disso, um método simples, barato e eficiente para essa região é adicionar a uréia a uma mistura de sal comum (duas partes) com super fosfato triplo (uma parte). O super fosfato triplo é uma das fontes mais baratas de fósforo. Contém cerca de 19 a 20% de fósforo solúvel, quase o dobro de alguns tipos de farinha-de-ossos. A proporção final da uréia, em relação à mistura, pode variar de 20 a 40 %, em função do consumo que estiver sendo obtido. A mistura final, deve ser adicionada uma fonte de enxofre, indispensável a maior eficiência no aproveitamento da uréia. As fontes de enxofre podem ser flor-de-enxofre, sulfato de cobalto ou, mesmo, sulfato de amônia. A quantidade de enxofre adicionada deve corresponder a uma relação nitrogênio: enxofre de 10 a 15:1 (Guimarães Filho, 1999).

Evidentemente, o uso da uréia deve ser cercado de todas as precauções, já largamente difundidas, face aos riscos potenciais de intoxicação dos animais, incluindo, principalmente, um período de adaptação caracterizado por doses crescentes de uréia e certos detalhes de proteção do cocho onde se coloca a mistura mineral (cobertura, orifício de drenagem), em função de eventuais chuvas.

Considerações Finais

A exploração combinada e diversificada dessas fontes forrageiras, faz parte da lógica da busca de eficiência de produção dos sistemas produtivos de caprinos no semi-árido nordestino.

Entretanto, é extremamente importantes a busca e o estudo de mais opções forrageiras para a alimentação dos caprinos, privilegiando o uso e a avaliação de fontes protéicas e energéticas disponíveis regionalmente, visando sempre à formulação de dietas de baixo custo e máxima eficiência biológica.

Referências Bibliográficas

Andrade, P.E. **Avaliação do valor nutritivo do feno de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) em função da época do ano e do período de corte.** Fortaleza: Univ. Federal do Ceará, 1994. 49p. (Dissertação de Mestrado).

- Araújo, F.P. de; Menezes, E.A.; Santos, C.A.F. **Recomendação de variedade de guandu forrageiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000b. 6p. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas, 25). il.
- Araújo, G.G.L.; Cavalcanti, N. de B. Composição química da parte aérea e da raiz do mamãozinho de veado (*Jacartia corumbensis* Kuntze) em diferentes idades. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 1998, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza: SNPA, 1998. v.2, p.87
- Araújo, G.G.L., Albuquerque, S.G. de, 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, Juiz de Fora, MG. **Livro** [Ed.] Carvalho, M.M., Alvim, M.J. e Carneiro, J.C. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p.111-137.
- Braga, R. **Plantas do Nordeste Especialmente do Ceará**. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1976. 540p.
- Carvalho Filho, O.M. de; Drumond, M.A.; Languidey, P.H. *Gliricidia sepium* – **leguminosa promissora para as regiões semi-áridas**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1997. 17 p.il. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 35).
- Cavalcanti, N. de B.; Lima, J.L.S. de; Resende, G.M. et al. Comportamento do mamãozinho (*Jacartia corumbensis* Kuntze) em casa de vegetação. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA, 50., 1999a, Blumenau. **Resumos...** Blumenau: FURB/SBB, 1999a. p.188.
- Cavalcanti, J. **Raspa de mandioca para alimentação animal no semi-árido brasileiro**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1998. 4 p.il. (EMBRAPA Semi-Árido. Instruções Técnicas 06).
- FAO (Roma, Itália). **Estudios de caso de espécies vegetales para zonas aridas y semiaridas de Chile y Mexico**. Santiago: Oficina Regional de la FAO para America Latina y el Caribe, 1996. 143 p.il. (FAO. Oficina Regional para America Latina y el Caribe, Zonas Aridas y Semiaridas, 10).
- Guimarães Filho, C. **O uso do superfosfato triplo e do MAP na mineralização dos rebanhos**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1999. 4 p.il. (EMBRAPA Semi-Árido. Instruções Técnicas 08).
- Lima, J.L.S. de. **Plantas forrageiras das caatingas - usos e potencialidades**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA/PNE/RBG-KEW, 1996. 44 p.il.

- Mesquita, R.C.M.; Araújo Filho, J.A. de.; Dias, M.L. Manejo de pastagem nativa uma opção para o semi-árido nordestino In: II **SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES**, 2, p.124, Natal, RN, 1988.
- Nussio, L.G. 1992. Produção de silagem de sorgo. In: MANEJO CULTURAL DO SORGO PARA FORRAGEM. Circular Técnica, EMBRAPA/CNPMS, n.17, p.53-55.
- Oliveira, M.C. **Melancia forrageira** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1998. 4 p.il. (EMBRAPA Semi-Árido. Instruções Técnicas 07).
- Porto, E.R.; Araújo, G.G.L. de. **Erva Sal (*Atriplex nummularia*)**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1999. 4 p.il. (EMBRAPA Semi-Árido. Instruções Técnicas 22).
- Prado, D.E. **A critical evaluation of the floristic links between Chaco and Caatingas Vegetation in South America**. Saint Andrews, Reino Unido: Univ. of Saint Adrews, 1991. 173p. (Dissertação de Doutorado).
- Salviano, L.M.C. **Leucena: fonte de proteína para os rebanhos**. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1984. 16p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 11).
- Silva, B.G., Coelho, A.M., Silva, A.F. et al. 1978. Sistemas de produção de milho e sorgo para silagem. **Inf. Agropecuário**, 47(4):3:5.
- Soares, J.G.G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 4p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 59).
- Sousa, F.B. Leucena – Produção e manejo no Nordeste brasileiro In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1.; Fortaleza, CE. **Anais do Simpósio...** Fortaleza: SNPA, 3.V. Alimentação de Ruminantes. 1998. 241p.
- Van Sost, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Corvallis, Oregon, O & Books, Inc. 1983. Cap. 6, p.276-293.
- Vasconcelos, V.R.; Resende, K.T.; Pimentel, J.C.M. et al. Caracterização química de forrageiras do semi-árido brasileiro e suas correlações com alguns parâmetros de degradação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Juiz de Fora, 1997. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.58-59