

Quinta-Feira, 14 de Agosto de 2003 – 16:30 às 18:00 h

ALTERNATIVAS ALIMENTARES PARA CAPRINOS E OVINOS NO SEMI-ÁRIDO

GHERMAN GARCIA LEAL DE ARAÚJO¹

¹ Zootecnista, 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

Sumário

1 - Introdução

2 - Ovinocaprinocultor x Agricultor

3.1. - Alternativas Forrageiras Perenes

3.1.1 - Maniçoba

3.1.2 -Catingueira

3.1.3 - Camaratuba

3.1.4 - Mamãozinho de Veado

3.1.5 - Cactáceas Nativas

3.1.6 - Leucena

3.1.7 - Gliricídia

3.1.8 - Algaroba

3.1.9 - Erva-Sal

3.1.10 - Pornunça

3.1.11 - Palma Forrageira

3.1.12 - Algodão de Seda

4 - Alternativas Forrageiras Anuais

4.1 - Guandu ou Andu

4.2 - Sorgo

4.3 - Melancia Forrageira

4.4 - Mandioca

5 - Cultivo Estratégico das Alternativas Forrageiras Anuais e Perenes

6 - Alternativas Complementares

6.1 - Restos de Culturas

6.2 - Uréia e a Mistura Mineral

7 - Conclusão

8 - Bibliografia

1 - Introdução

A carne ovina e caprina e o leite de cabras representam a maior fonte de proteína do agricultor e dos habitantes das cidades pequenas do Nordeste do Brasil. Pela sua adaptação às condições ambientais da caatinga e habilidade de comer e transformar material fibroso e de baixo valor nutritivo em alimentos nobres de alto valor protéico para o homem como são a carne e o leite. Os ovinos e caprinos, pela sua presença em criatórios de pequenos agricultores desenvolveram na sociedade nordestina o paradigma de "coisa de pobre". Atualmente este conceito vem mudando e produtores de bovinos do Nordeste passam a criar também os ovinos e caprinos como alternativa de renda na propriedade (Couto, 2001).

Os ovinos e caprinos pela sua natureza reprodutiva, tem o primeiro parto com 13 a 18 meses, passando em seguida a produzir de 1 parto por ano a 3 partos em dois anos, o que representa uma boa fonte de renda para os produtores. Atualmente os mercados de carne e leite são compradores o que permite bom retorno financeiro para aqueles produtores que tem boa organização e gestão de sua atividade rural (Couto, 2001). O mesmo autor comenta que esses animais, por serem ruminantes de tamanho médio, se adaptam bem a pequenos criatórios. Esse relato é evidenciado, no levantamento promovido pelo Banco do Nordeste. Os dados mostraram que a metade do rebanho Nordestino está localizada em propriedades com menos de 30 ha o que denota a importância destes para a região.

Outra característica muito marcante é a expressividade do rebanho nordestino de caprinos e ovino que é de 8,91 e 8,06 milhões de cabeças, respectivamente, sendo que o efetivo caprino da região Nordeste representa 93,41% do rebanho nacional, enquanto o rebanho ovino 55,06%. Os estados detentores dos maiores rebanhos de caprinos e ovinos, respectivamente, são: Bahia, 43,22 e 37,05%; Piauí, 16,33 e 17,64%; Pernambuco, 16,20 e 10,11% e Ceará, 9,15 e 20,68%, segundo o IBGE-SIDRA, 2003.

Os aspectos sociais e mercadológicos para ovino-caprinocultura nordestina são inegavelmente favoráveis. Entretanto, o desempenho zootécnico desta atividade ainda é muito baixo, principalmente, pela 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.

2 - Ovinocaprinocultor x Agricultor

Existem no semi-árido cerca de 1,0 milhões de estabelecimentos rurais. Tais estabelecimentos operam, em uma região caracterizada por acentuadas limitações nos recursos de solo e água. Os sistemas produtivos são predominantemente extensivos, de baixo nível tecnológico, incapazes de assegurar renda suficiente para um padrão de vida condigno para o produtor e de evitar a contínua degradação dos recursos naturais, de modo especial da caatinga.

Estudos têm mostrado que o tipo de agricultura de subsistência praticado atualmente, só oferece chances de sucesso em três a cada dez anos e que a pecuária, pela sua menor vulnerabilidade aos efeitos da seca, tem se constituído no

principal fator de fixação do homem no semi-árido. Estudo mais recente desenvolvido pela EMBRAPA, envolvendo produtores de 107 municípios do semi-árido, comprova esta tendência, ao constatar um crescimento na renda, à medida que se eleva a participação a atividade pecuária na unidade produtiva.

A pecuária chegou a essa situação sem qualquer planejamento das agências públicas de desenvolvimento ou em conseqüência de um ordenamento de investimentos por parte da iniciativa privada. A pecuária alcançou tal importância, por meio de uma espécie de seleção natural: os rebanhos, principalmente de caprinos e ovinos, ao longo dos anos, mostraram-se mais resistentes às condições edafo-climáticas desfavoráveis da região que os cultivos agrícolas.

Na verdade, as lavouras, de uma maneira geral, têm sido consideradas como um sub-componente dos sistemas de produção predominantes, face a sua maior fragilidade às limitações ambientais. Entretanto, é fato que a grande maioria dos caprino-ovincultores da região semi-árida, são, também, por tradição, agricultores. Culturas como "milho" e "feijão", principalmente, são de extrema importância na alimentação da família e é muito difícil conseguir desatrelar a agricultura da pecuária, na região.

Logo, a produção e o armazenamento de espécies forrageiras, bem como o planejamento alimentar de todas as categorias do rebanho, são ações prioritárias e de extrema importância para o aumento da eficiência produtiva dos sistemas de criação. Estudos efetuados pela Embrapa Semi-Árido e diversas instituições, demonstraram que o uso planejado e diversificado de opções forrageiras, perenes ou anuais, nativas ou introduzidas, podem aumentar a chance de sucesso dos sistemas de produção pecuária.

3.1. - Alternativas Forrageiras Perenes

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.

O cultivo e a utilização de forrageiras perenes nativas ou introduzidas, adaptadas às condições edafo-climáticas da região, parece ser o ideal para amenizar e superar o problema da estacionalidade de alimento, através dos processos de conservação e armazenamento de forragens. Algumas dessas espécies consideradas mais promissoras, são citadas e comentadas a seguir.

3.1.1 - Maniçoba

A maniçoba é uma planta nativa da caatinga, da família das 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 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. Análises químicas bromatológicas de amostras de folhas e ramos tenros normalmente apresentam valores semelhantes aos que se seguem (% sobre a MS): 20,88, 8,30, 13,96, 49,98, 6,88, 62,3 %, respectivamente para PB, EE, FB, ENN, cinzas e Digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS). Com esta composição, a maniçoba pode ser considerada como uma forrageira de boa qualidade, quando comparada com outras forrageiras tropicais (Soares, 1995).

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.

Em trabalhos conduzidos na Embrapa Semi-Árido, se avaliou os efeitos de níveis crescentes do feno de maniçoba (*M. pseudoglaziovii*) sobre o consumo, a digestibilidade de diferentes nutrientes e o desempenho de carneiros. Os consumos de MS, carboidratos, e FDN, em g/dia, %PV e g/kg^{0,75}, aumentaram linearmente ($P < 0,01$) com o aumento do nível de volumoso nas rações, enquanto o consumo de NDT decresceu linearmente ($P < 0,01$) (Araújo et al. 2000a). O nível de volumoso na dieta influenciou a digestibilidade aparente da MO (73,1 a 65,0%), da PB (66,4 a 59,1%) e dos CHO (71,1 a 40,8%), decrescendo linearmente com o aumento da participação do feno. Os níveis de feno de maniçoba não influenciaram os ganhos diários, cuja média foi 44 g/cab/dia, ficando bem abaixo do esperado, que era em torno de 200 g/cab/dia. Esse comportamento pode estar relacionado ao baixo nível de consumo de energia, que ficou próximo de 500 g/dia (Araújo et al. 2000b). Segundo os autores anteriormente citados, embora os níveis de proteína bruta tenham sido bons, em torno de 11,0%, seu consumo foi de 80,0 g/cab/dia, ficando abaixo do desejado de 143 g/cab/dia.

O NRC, (1975) recomenda um consumo de 830 e 143 g/dia, respectivamente, de NDT e PB, para um carneiro com peso vivo de 30 kg e ganho diário de 200 g. Logo esses dois fatores juntos, podem explicar os baixos desempenhos dos animais. Todavia, vale ressaltar que os animais utilizados, por se tratarem de animais de baixo potencial para ganho, também contribuíram para esse comportamento. As médias de ganho de peso obtidos por Araújo et al. (2000b), estão próximos dos menores ganhos citados por Barros et al. (1997), numa revisão de sete experimentos, com diferentes tipos de alimentos e de animais, realizados

pela Embrapa-Caprinos, onde borregos mantidos em confinamentos apresentaram ganhos que variaram de 44,0 a 267,2 g/cab/dia.

Os resultados encontrados na literatura consultada sugerem que a maniçoba na forma de feno ou mesmo de silagem, pode ser considerada um recurso de uso estratégico muito importante na produção pecuária do Nordeste, principalmente no período seco, pela sua alta adaptabilidade as condições semi-árida. Todavia, vale ressaltar que mais estudos com um material de melhor qualidade devem ser realizados.

3.1.2 -Catingueira

A catingueira é uma das árvores mais presentes na Caatinga. Das 12 Unidades de Caatinga descritas por Andrade-Lima (1981), duas espécies de catingueira são dominantes em seis, e ambas são endêmicas da Caatinga (Prado, 1991). O fato de serem caesalpiniaceae, já é uma forte indicação de baixa aceitabilidade, embora o baixo consumo seja também influenciado pela acessibilidade. Esta baixa aceitabilidade pode estar relacionada com o nível de tanino, que no trabalho de Gonzaga Neto (1999) foi de 6,3 %.

No entanto, o seu aproveitamento como folha seca é muito alto por ovinos e caprinos. Em Sobral (CE), as folhas secas chegaram a atingir 38,1 e 32,3 % da dieta de ovinos (Pfister e Malechek, 1986) e caprinos (Schacht e Malechek, 1990), respectivamente, na época seca. Claro que não se recomenda o seu plantio sistemático como forrageira. Mas, no intuito de se avaliar o seu valor nutritivo quando utilizada como feno, ou fenada naturalmente, Gonzaga Neto (1999) determinou o consumo e a digestibilidade em carneiros, alimentados com quantidades crescentes de feno de catingueira no feno de capim-de-planta (*Brachiaria purpurascens*).

3.1.3 - Camaratuba

A camaratuba é uma forrageira arbustiva nativa, da família das Fabáceas, que merece destaque. Ela se encontra vegetando satisfatoriamente nas matas e capoeiras, desde as Guianas até Minas Gerais, sujeita às variações climáticas e de solo, oferecendo um material forrageiro de boa qualidade, destacando-se no Nordeste pela sua notável resistência à seca e grande produção de semente com reprodução vigorosa (Silva, 1992).

Silva et al. (1984) relatam que a camaratuba é uma espécie nativa perene, considerada excelente recurso forrageiro para o período seco. Cultivada em Petrolina (PE), floresceu no período abril-maio e maturou em julho-agosto, porém o período que antecede à maturação não é uniforme. Em condições naturais, observou-se resistência a pragas e doenças. Todavia, as plantas do BAG - Embrapa Semi-Árido apresentou susceptibilidade ao ataque de ferrugem.

Em Ibimirim (PE), Lima et al. (1987) verificaram elevada seletividade, na dieta de caprinos, por esta leguminosa, em caatinga bruta e rebaixada, que tem nesta última uma participação na dieta de 18,2%, enquanto todas as demais espécies arbustivas juntas e herbáceas tiveram uma participação de 33,8%. A participação da

camaratuba e das outras espécies juntas na fitomassa foi de 4,3% e 39,1%, respectivamente (Silva, 1992).

Em trabalhos realizados na Embrapa Semi-Árido, sobre a avaliação da camaratuba, através do método direto de corte e pesagens de consumo pelos animais, Oliveira e Silva (1988), observaram uma produtividade média de 1.697 kg MS/ha/ano. Em outras espécies arbustivas, como mororó (*Bauhinia cheilantha*), leucena e jureminha (*Desmanthus virgatus*), os mesmos autores obtiveram produtividade de 3.182, 2.434 e 1.275 kg MS/ha/ano. Portanto, pode-se considerar que a camaratuba encontra-se entre as forrageiras de boa produtividade, visto que, a mesma chega a produzir até 53% da produtividade de MS da leucena, que é a leguminosa mais utilizada na região, em bancos de proteína.

A camaratuba apresenta alto valor nutritivo, e boa disponibilidade com alimento na época seca, sendo muito apreciada por todos os rebanhos. A análise da parte comestível (ramos finos) de *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze, espécie comum na bacia do Rio Parnaíba, indicou um elevado teor de PB de 24,84%; Teores de outros itens analisados foram 0,12, 0,20, 28,7, 2,5 e 3,65 %, respectivamente para fósforo, cálcio, FB, EE, e matéria mineral. A sua digestibilidade é elevada, em torno de 60% (Nascimento et al., 1996).

3.1.4 - 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. 1999).

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 e irrigadas com uma lâmina de 3,5 mm diariamente. Os teores médios de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro, respectivamente, para folha, caule e raiz, foram: 4,66, 16,50 e 29,48%; 15,11, 13,13 e 49,21% e 18,78, 29,46 e 15,62%.

3.1.5 - 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 tendo porte arbustivo. Estas quatro espécies são endêmicas da Caatinga (Prado, 1991). É provável que estas 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 freqüência 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.

Como forrageiras, por apresentarem o metabolismo fotossintético do tipo CAM (Metabolismo Ácido das Crassuláceas) (Salisbury e Ross, 1978), elas 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 conseqüentemente, 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 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.

3.1.6 - Leucena

A leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), 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.

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).

3.1.7 - Gliricídia

A gliricídia (*Gliricidia sepium*) 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.

3.1.8 - Algaroba

A algarobeira (*Prosopis juliflora*(sw) D. C.) é uma leguminosa arbórea, originária do deserto de Piura no Peru, que se adaptou muito bem às condições edafo-climáticas do semi-árido brasileiro. Introduzida no Brasil no início da década de 40, apesar de alguma resistência ao seu cultivo na época, propagou-se bem e hoje tem seu lugar de destaque, principalmente na alimentação animal, por intermédio de suas vagens Silva, (1998).

As vagens podem ser fornecidas aos animais inteiras ou trituradas. Barbosa (1977) citado por Silva (1998), estudando o valor nutritivo das vagens da algarobeira

em ensaio de digestibilidade, com carneiros, concluiu que a ingestão voluntária das vagens não foi influenciada pela trituração e/ou aquecimento, mas, quando associadas ao capim elefante, foram mais consumidas do que as inteiras. Daí, aconselhar-se o fornecimento das vagens sob a forma de farelo, pois há melhor aproveitamento da proteína das sementes, visto que quando fornecidas inteiras as sementes não são digeridas no trato intestinal dos animais.

Utilizando-se caprinos, machos inteiros, mestiços da raça moxotó, Bitú et al., (1986), citado por Silva (1998) estudaram a substituição parcial e total da mistura milho e farelo de algodão por vagens da algarobeira e uréia em rações para caprinos em confinamento, no período seco, concluíram que as vagens da algarobeira associadas à uréia substituem 75% da mistura milho e farelo de algodão, com vantagem econômica, na alimentação de caprinos, e que se constitui uma alternativa alimentar para o semi-árido nordestino.

No Brasil, Barros (1981), estudou a inclusão de 0, 15, 30, 45 e 60% de vagens da algarobeira trituradas em rações para ovinos como suplemento energético em substituição ao melaço, concluindo que os melhores ganhos de peso e conversão alimentar ocorreram quando as rações continham 30 e 45% do fruto triturado, o que mostra a existência de uma ótima combinação entre o amido e açúcares na dieta, menor foi o seu custo. Resultados que concordam com os de Nobre (1981) onde relata, que o maior índice de farelo de vagens de algarobeira na ração não proporcionou a melhor conversão alimentar. Neste particular, a utilização das vagens da algarobeira, em substituição ou em associação com outros alimentos, reduziu os custos da alimentação como também proporcionou aos ovinos condições satisfatórias para o seu desempenho, ambos citados por Silva (1998).

No semi-árido nordestino, onde já se plantou mais de 150 mil hectares de algaroba, os rebanhos bovinos, caprinos e ovinos costumam se alimentar quase que exclusivamente da vagem de algaroba, principalmente, nas estiagens prolongadas, devido a baixa disponibilidade de forragem. Ressalta-se que, na sua composição, a vagem de algaroba apresenta uma substância tóxica em grande quantidade, a juliprosipina, que provoca uma doença no animal chamada de "cara torta".

3.1.9 - 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).

3.1.10 - Pornunça

Pornunça, Pornuncia, Mandioca de Sete Anos entre outros são os principais nomes de uma planta utilizada no passado para produção de farinha e atualmente encontrada com frequência em frente às casas de muitos bairros de Petrolina-PE e Juazeiro-BA como planta ornamental e de sombra. Considera-se que a planta seja um híbrido natural entre maniçoba e mandioca e portanto, apresente características intermediárias entre as duas espécies. As lâminas foliares e os frutos são semelhantes às mandiocas, enquanto que, as hastes lenhosa e as cicatrizes foliares são semelhantes às maniçobas. Apesar da grande produção de flores, apresenta

baixa produção de sementes, implicando na necessidade de utilização das manivas (hastes) para a sua multiplicação, Araújo e Cavalcanti (2002).

Os bons resultados obtidos pela Embrapa Semi-Árido com a utilização das maniçobas como planta forrageira, motivaram a observação de outras plantas da mesma família. Nas avaliações preliminares, realizadas pelo pesquisador Josias Cavalcanti, a pornunça se destacou na produção de forragem, retenção foliar e produção de flores e foi semelhante às maniçobas quanto a tolerância a poda, a capacidade de brotação e valor nutritivo do feno produzido. A tolerância a seca tem sido semelhante às maniçobas nas observações realizadas no período de 1999 a 2002, entretanto, um maior período de acompanhamento se faz necessário, visto que, a propagação por estacas e a herança de algumas características das mandiocas poderem contribuir para uma menor rusticidade, Araújo e Cavalcanti (2002).

A uso forrageiro da parte aérea das pornunças é a mais importante forma de aproveitamento da planta e deve ser utilizada de maneira semelhante às maniçobas, sob a forma de feno e silagem. A parte aérea fresca não deve ser fornecida aos animais devido ao perigo de intoxicação. O valor nutritivo depende da proporção de folhas, portanto a planta deve ser colhida antes que as folhas comecem a cair. Portanto, a trituração é o processo mais importante para redução da toxicidade e deve ocorrer logo após o corte da planta, Araújo e Cavalcanti (2002).

3.1.11 - Palma Forrageira

A palma forrageira (*Opuntia spp.*) 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 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”, Araújo (2002).

3.1.12 - Algodão de Seda

O nome de gênero, *Calotropis*, vem do latim “kalos” que significa bonito e “tropis” que significa quilha, relativo as cinco partes que radiam uma estrutura pentagonal central de cada flor. O Algodão de Seda, é nativa da África, Madagascar, Península Arábica, Sudoeste da Ásia. Possui uma ampla distribuição geográfica, se espalhando pelas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo.

Atualmente encontra-se naturalizada, inclusive, na caatinga do sertão nordestino, Silva e Lima, 2002.

Abbas (1992) observou que a *Calotropis procera* é um arbusto sempre verde e abundante nas regiões áridas no Sudão. O autor realizou uma análise bromatológica das folhas do algodão de seda que apresentou os seguintes resultados: 94,62% de matéria seca e 19,46 de proteína bruta. O autor afirma que as folhas secas podem ser usadas na alimentação de caprino, sozinhas (sem exceder 0,50 kg/dia) ou misturadas a fenos de outras forrageiras, em até 50% do consumo, citado por Silva e Lima, 2002.

Resultados semelhantes, aqui no Brasil, foram obtidos por Vaz *et al.*, (1998a e 1998b) avaliando a digestibilidade dos componentes de dietas contendo níveis de 0, 20, 40 e 60 % de feno de folhas de algodão de seda em substituição ao feno de coast-cross, T1 a T4, respectivamente, citados por Silva e Lima, 2002.

4 - Alternativas 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, o cultivo de espécies mais tolerantes a seca e de ciclo curto, consorciadas ou não com as culturas perenes é extremamente importante. Algumas dessas espécies consideradas mais promissoras, são citadas e comentadas a seguir.

4.1 - 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.

4.2 - 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 possuírem 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.

4.3 - 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).

4.4 - 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).

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

5 - Cultivo Estratégico das Alternativas Forrageiras Anuais e Perenes

A região semi-árida é coberta por solos rasos de baixa fertilidade e caracterizada pela ocorrência da Caatinga (vegetação típica da depressão sertaneja). Os problemas básicos do semi-árido são a escassez e a irregularidade de chuvas. Ciclicamente ocorrem estiagens prolongadas, com reflexos danosos no âmbito da economia e com custos sociais elevados.

Face as essas características, sabe-se que a maximização da captação da água chuva é imprescindível para o sucesso das culturas forrageiras e/ou agrícolas. Logo, a escolha dos melhores terrenos (solos) e seu manejo adequado (curvas de níveis, sucros, camaleões, etc...) é extremamente importante, de forma que se possa garantir boa umidade do solo e conseqüentemente melhores condições para as culturas.

Tecnicamente, é necessário que o produtor tenha uma boa radiografia da sua região, da sua fazenda e de seu rebanho, para que se possa realizar o planejamento do cultivo estratégico das diversas forrageiras.

É importante que o produtor 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 alimenta, 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...). 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.

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. Todavia, ao longo de pelo menos cinco anos, essa relação deve ser invertida, visto que, as espécies perenes são em sua maioria mais rústicas e apresentam boa longevidade de produção.

6 - Alternativas Complementares

6.1 - 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 desses materiais, 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, Araújo, (2002).

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, Araújo, (2002).

6.2 - Uréia e a Mistura Mineral

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.

7 - Conclusão

A diversificação de uso dessas alternativas forrageiras, perenes vs anuais, nativas x introduzidas, herbáceas vs arbóreas/arbustivas, no sistema produtivo é muito importante, visto que, as respostas das diferentes espécies variam de acordo com as variações climáticas da região, logo, a diversidade de exploração deixaria a caprino-ovinocultura menos vulneráveis as condições climáticas da região, que são bastantes distintas entre anos.

De uma maneira geral, os estudos de avaliação e uso estratégico das diferentes espécies forrageiras, exploradas no Semi-Árido do Nordeste são bastante promissores. Entretanto, ainda é muito baixa a utilização dessas alternativas por parte dos produtores, seja por falta de conhecimento, divulgação ou mesmo pelo baixo incentivo e apoio governamental.

8 - Bibliografia

- Abbas, B., El-Tayeb, A.E., Sulleiman, Y.R., 1992. *Calotropis procera*: feed potencial for arid zones. *Veterinary-Record*. v.131, n.6, p. 132. Araújo, G. T. Estudo Químico e Físico-Químico da *Mimosa hostilis* Benth. 2000. Tese (Doutorado) – Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo, 2000, 143 p.
- Andrade-Lima, D. de. The Caatingas dominium. *Revista Bras. de Botânica*, 4:149-163. 1981.
- Araújo, F.P. de; Menezes, E.A.; Santos, C.A.F. Recomendação de variedade de guandu forrageiro. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000. 6p. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas, 25). il.
- Araújo, G.G.L. de e 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. de; Moreira, J.N.; Guimarães Filho, C. et al. Consumo de dietas com níveis crescentes de feno de maniçoba, em ovinos. In: REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000a. Viçosa. Anais... Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM.
- Araújo, G.G.L. de; Moreira, J.N.; Guimarães Filho, C. et al. Diferentes níveis de feno de maniçoba, na alimentação de ovinos: digestibilidade e desempenho animal. In: REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000b. Viçosa. Anais... Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM.
- Araújo, G.G.L. de e Cavalcanti, J. Potencial de Utilização da Maniçoba In: SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 3., 2002, Areia, PB. CD-ROM
- Araújo, G.G.L. Alternativas de alimentação para caprinos In: SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 3., 2002, Areia, PB. CD-ROM
- Barbosa, H.P. Valor nutritivo da algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) através de ensaio de digestibilidade em carneiro. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) 1977. 48 p.
- Barros, N.N.; Simplício, A.A. de; Fernandes, F.D. Terminação de borregos em confinamento no Nordeste do Brasil. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1997. 28p. (EMBRAPA-CNPC. Documentos, 26).
- Barros, N.A.M.T. Efeitos da substituição progressiva do melaço por vagens da algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) na alimentação de ruminantes. Areia, PB, Universidade Federal da Paraíba, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) 1981. 97p.
- Bitu, G.; Lima, M.A.; Coelho, M.J.A. et al. Substituição parcial e total da mistura de milho e farelo de algodão por vagem de algaroba e uréia em rações para caprinos em confinamento no período de estiagem, In: Encontro Internacional sobre *Prosopis*, 2, Recife. 1986.
- 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, 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).
- 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., 1999, Blumenau. Resumos... Blumenau: FURB/SBB, 1999. p.188.

- Couto, F.A.D. Apresentação de dados sobre a importância econômica e social da ovinocaprino cultura brasileira In: APOIO A CADEIA PRODUTIVA DA OVINOCAPRINO CULTURA BRASILEIRA, 2001, Brasília. **Relatório Final...** Brasília: MCT-CNPq-CGAPB, 55p.
- 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).
- Gonzaga Neto, S. Consumo, digestibilidade e degradabilidade de dietas com diferentes níveis de feno de Catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), em ovinos e bovinos. Recife: Univ. Federal Rural de Pernambuco, 1999. 44p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- Guimarães Filho, C.; Soares, J.G.G. Sistema CBL para produção de bovinos no Semi-árido. Petrolina: Embrapa Semi-árido, 1999. 4p. (Embrapa Semi-árido. Instruções Técnicas, 2).
- IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal, Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, www.sidra.ibge.gov.br, 2003
- Lima, J.L.S. de, Plantas forrageiras das caatingas - usos e potencialidades. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA/PNE/RBG-KEW, 1996. 44 p.il.
- Nascimento, M. do P.S.C.B. do; Oliveira, M.E.A.; Nascimento, H.T.S. do et al. Forrageiras da bacia do Parnaíba: usos e composição química. Teresina: EMBRAPA-CPAMN/Recife: Associação Plantas do Nordeste, 1996. 86p. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 19).
- National Research Council - NRC. Nutrient requirements of sheep. Washington DC; 1975.
- Nobre, F.V. Substituição do farelo de trigo (*Triticum vulgare*) pelo fruto triturado da algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) na alimentação de vacas em lactação. Areia, PB, Universidade Federal da Paraíba, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) 1981. 51p.
- 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. de.; Silva, C.M.M. de S. Comportamento de algumas leguminosas forrageiras para pastejo direto e produção de feno na região semi-árida do Nordeste. Petrolina, PE. EMBRAPA-CPTSA, 1988. 6p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 24)

- Oliveira, M.C. Melancia forrageira Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1998. 4 p.il. (EMBRAPA Semi-Árido. Instruções Técnicas 07).
- Pfister, J. A.; Malechek, J.C. Dietary selection by goats and sheep in a deciduous wood-land of Northeastern, Brazil. *Journal of Range Management*, 39(1): 24-28. 1986.
- 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).
- Porto, E.R. e Araújo, G.G.L. de. Erva Sal (*Atriplex nummularia*). Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1999. 4 p.il. (EMBRAPA Semi-Árido. Instruções Técnicas 22).
- Salisbury, F.B.; RosS, C.W. *Plant Physiology*. Wadsworth: 1978. ___p.
- Schacht, W.H.; Malechek, J.C. Botanical composition of goats diet in thinned and cleared deciduous woodland in Northeastern, Brazil. *Journal of Range Management*, 43(6): 523-529. 1990.
- 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.
- Silva, M.M. de S.; Oliveira, M.C. de; Soares, J.G.G. Avaliação de forrageiras nativas e exóticas para região semi-árida do Nordeste. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1984. 38p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 27).
- Silva, C.M.M. de S. Avaliação da camaratuba no Semi-árido nordestino. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1992. 22p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 43).
- Silva, S. Uso das vagens da algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) na alimentação animal In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 1998, Fortaleza-CE, **Anais...** Sociedade Nordestina de Produção Animal, p157-175.
- Silva, A.M.A. e Lima, A.B. Utilização do Potencial da Jurema Preta e Flor de Seda In: SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 3., 2002, Areia, PB. CD-ROM
- 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.

Vasconcelos, V.R., Resende, K.T., Pimentel, J.C.M. et al. Cinética de degradação ruminal da proteína de forrageiras do semi-árido brasileiro em caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Juiz de Fora, 1997a. Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.52-54

Vaz, F.A., Gonçalves, L.C., Saturnino, H.M., et al. Avaliação do potencial forrageiro do algodão de seda (*Calotropis procera*) I – Consumo voluntário e digestibilidade da MS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. Anais... Botucatu: SBZ, 1998. 3p,CD ROOM.

Vaz, F.A., Gonçalves, L.C., Saturnino, H.M., et al. Avaliação do potencial forrageiro do algodão de seda (*Calotropis procera*) II – Consumo e digestibilidade das frações fibrosas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. Anais... Botucatu: SBZ, 1998. 3p,CD ROOM.