

Disponibilidade de fitomassa do estrato herbáceo de uma *caatinga raleada* submetida ao pastejo alternado ovino-caprino[#]

J M Pereira Filho, J A Araújo Filho*, F C Carvalho** e M C Rego***

Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, CP 64, CEP 58.700-000, Patos-PB,

jmorais@cstr.ufcg.edu.br e jmpfpiaui@ig.com.br

** Centro Nacional de Pesquisa de Caprino-CNPC/EMBRAPA, Sobral-CE.*

*** Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú*

**** Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará.*

Parte da Dissertação de mestrado do primeiro autor - Universidade Federal do Ceará

Resumo

O trabalho foi realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos - CNPC/Embrapa, Sobral Estado do CE, de 1988 a 1994, com o objetivo de avaliar a disponibilidade de matéria seca do estrato herbáceo de uma *Caatinga raleada*, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino. Foram utilizadas fêmeas ovinas Morada Nova e caprinas SRD (Sem Raça Definida) que, em grupos de 10, foram distribuídas em piquetes de 4, 6 e 8 ha. Foi avaliada a disponibilidade de matéria seca de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas. O delineamento adotado foi em parcelas subdivididas, com 2 blocos e tratamentos em esquema fatorial cruzado de 3 x 19 (3 taxas de lotação nas parcelas e 19 épocas do ano como subparcelas).

A disponibilidade de matéria seca do estrato herbáceo aumentou nas primeiras épocas de ocupação por ovinos, seguida de tendência de queda, com restabelecimento nas épocas iniciais da ocupação por caprinos. A disponibilidade de matéria seca de gramíneas diminuiu com o pastejo de ovinos e se restabeleceu com o de caprinos. Já a disponibilidade de matéria seca de dicotiledôneas aumentou durante o pastejo de ovinos e diminuiu durante o de caprinos. A disponibilidade e a composição florística da matéria seca do estrato herbáceo da *Caatinga raleada* podem ser controladas mediante o pastejo alternado ovino-caprino, garantindo, ao longo dos anos a estabilização da produção de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas, tornando-se, possivelmente, na forma mais adequada de exploração pastoril sustentada deste componente florístico.

Palavras-chave: caprinos, dicotiledôneas herbáceas, gramínea, ovinos, seletividade, taxa de lotação

Standing phytomass availability of the herbaceous cover of *Caatinga raleada* subjected to alternate grazing by sheep and goats

Abstract

The experiment was carried out at the Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, in Sobral, Ceará State, Brazil, from 1988 to 1994, with objective of determining the dry matter availability of the herbaceous forages (monocotyledonous

and dicotyledonous) of a thinned Caatinga subjected to alternate grazing by sheep and goat. Morada Nova ewes and SRD nanny goats were used, grouped by tens and were distributed in 4.0, 6.0 and 8.0 ha paddocks. Annual fluctuations on the availability of dry matter of grass and of forbs, as affected by grazing, were evaluated. A split plot design arranged in randomized form with two repetitions (blocks) and treatments in factorial of 3 x 19 (3 stocking rates in the plots and 19 periods in the sub-plots) was applied.

The availability of the herbaceous cover dry matter increased in the first periods of stocking with sheep, followed by a declining trend and recovering in the first periods of stocking with goats. The grass phytomass availability decreased with grazing by sheep and it was reestablished under goat grazing. However, the forb phytomas increased with utilization by sheep and decreased under goat grazing. Therefore, the availability and the floristic composition of the herbaceous cover of a thinned Caatinga could be controlled by the using of alternate sheep and goat grazing, warranting the stabilization of the production of grasses and forbs, and becoming one alternative of sustainable utilization of those floristic components of the Caatinga bioma.

Key words: forbs, goats, grass, selectivity, sheep, stocking rate

Introdução

A "Caatinga", expressão típica da região, mais especificamente dos habitantes do semi-árido brasileiro, é um termo de origem indígena: caa = mata; tinga = branca e aberta, significando mata branca, e ocupa uma área de aproximadamente 950.000 km². Pela classificação de Koppen, existem três tipos de clima predominantes na região: o BShw - semi-árido, com curta estação chuvosa no verão e precipitações concentradas nos meses de dezembro e janeiro; o BShw' - semi-árido, com curta estação chuvosa no verão-outono e precipitações nos meses de março e abril e; o BShs' - semi-árido, com curta estação chuvosa no outono-inverno e precipitações concentradas nos meses de maio e junho. A precipitação anual varia de 150 mm a 1300 mm e média de 700 mm, a temperatura média está em torno de 28⁰C, com mínima de 8⁰C e máxima ao redor de 40⁰C, e umidade relativa do ar em torno de 60%. Os solos predominantes da região são dos tipos classificados como latossolos, litólicos, podzólicos, brunos não cálcicos, areias quartzosas e os planossolos solódicos. Quimicamente, podem ser adequados, mas, normalmente apresentam restrições físicas, drenagem irregular, pH ácido e pouca vocação agrícola.

A vegetação da Caatinga apresenta três estratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, havendo predominância de plantas caducifólias que perdem suas folhas entre o final das chuvas e o início da estação seca, e muitas apresentam espinhos. O substrato pode ser composto de cactáceas, bromeliáceas, havendo, ainda, um componente herbáceo formado por gramíneas e dicotiledôneas, predominantemente anuais. Araújo Filho e Crispim (2002) destacam a identificação de 12 tipos de Caatingas, com dois modelos gerais sendo bem representados: a Caatinga arbustiva-arbórea, dominante nos sertões semi-áridos e a arbórea, característica das vertentes e pés-de-serra e dos aluviões. As atividades pastoris tendem a ocupar o tipo arbustivo-arbóreo, enquanto a agricultura, o tipo arbóreo. Os autores ressaltam ainda a presença de cerca de 596 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 180 endêmicas, e que este número de espécies tende a aumentar, sobremaneira, se considerado o estrato herbáceo, e por último os autores reafirmam o grande potencial forrageiro da região.

Na maioria dos levantamentos feito na Caatinga fica caracterizado que a ação do homem tem conduzido a vegetação a um processo de sucessão secundária e que as espécies lenhosas pioneiras como jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild.)) e marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell.Arg.) são as mais freqüentes, com destaque ainda para a presença de outras espécies como catingueira (*Caesalpinia bracteosa* Tul.), mororó (*Bauhinia cheilantha*), mofombo (*Combretum leprosum* Mart.), dentre outras. No estrato herbáceo destacam-se gramíneas como as milhãs (*Brachiaria plantaginea* e *Panicum sp.*), capim rabo de raposa (*Setária sp.*) e capim panasco (*Aristida setifolia* H. B. K.); dicotiledôneas como, mata-pasto (*Senna obtusifolia*) bamburral (*Hyptis suaveolens* Point),

Malva branca (*Sida cordifolia* L.), feijão-de-rola (*Phaseolus patyróides* L.), centrosema (*Centrosema* sp.), erva-de-ovelha (*Stylosanthes humilis*), manda pulão (*Croton* sp.), bredo (*Amaranthus* sp.) dentre outras. Diante dessas características, Pereira Filho e Vieira (2006) afirmam ser natural que todos os caminhos apontem em direção a pecuária como a melhor alternativa de exploração sustentada da Caatinga.

Ovinos e caprinos no Nordeste do Brasil são criados quase sempre extensivamente na Caatinga, tendo como fonte alimentar a forragem oriunda da vegetação nativa, e, na maioria das vezes, em condições de superpastejo, prática apontada como um dos principais fatores de degradação da Caatinga nativa em grande parte do semi-árido.

Por outro lado, as respostas às mudanças no ambiente das comunidades vegetais, utilizadas com pastejo, representam importante fator para se determinar o potencial de uma pastagem nativa (Thurow et al 1988; Thurow and Hussein 1989). Portanto, a utilização de animais em regime de pasto deve proceder do conhecimento da preferência alimentar da espécie animal, das condições de pastagem e de pastejo, ao longo do ano.

Os animais, particularmente os ruminantes quando mantidos em pastejo expressam toda sua habilidade de seleção, seja por diferentes espécies forrageiras, seja por partes da planta. Em áreas de pastagem nativa, Gihad (1976) destaca que os ovinos e caprinos compõem suas dietas com cerca de 60% e 20% de gramíneas, 30% e 20% de ervas de folha larga, 10 e 60% de arbustos, respectivamente, o que levou os autores a denominarem os ovinos de pastejadores e os caprinos de ramoneadores. Todavia, Bartolomé et al (1998) ressaltam que ovinos e caprinos se comportam como pastejadores oportunistas, que dependendo da diversidade florística podem apresentar estilos diferentes. Já Animut et al (2005) observaram que a seletividade de caprinos e ovinos varia ao longo do ano, principalmente em função da disponibilidade de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas. Fato também observado por Leite et al (1995), ao estudarem o efeito do pastejo combinado de ovino com caprino sobre o desempenho da pastagem e dos animais no Nordeste do Brasil.

Santos (1994) destaca que o hábito alimentar e a capacidade dos animais em selecionar o alimento devem ser considerados, visto a sua influência na qualidade e quantidade do alimento ingerido, bem como na composição florística (Pereira Filho et al 1999) do estrato herbáceo de pastagens nativas. Araújo Filho et al (1996), avaliando a composição botânica da dieta de caprinos e ovinos, observaram que a preferência alimentar dos ovinos e caprinos foi mais bem caracterizada no período de transição da estiagem para estação das chuvas, com os ovinos apresentando 25% de gramíneas e os caprinos apenas 8,1%; em relação aos arbustos e árvores, a dieta dos caprinos apresentou 64,3% e a dos ovinos 30,7%. Diante desses resultados, os autores concluíram que: Em termos de vegetação da Caatinga, os caprinos e ovinos apresentam alto grau de aproveitamento, enquadrando-se como selecionadores intermediários de elevada flexibilidade alimentar, em função da época do ano, disponibilidade e qualidade da pastagem e; os ovinos selecionam ocasionalmente arbustos e árvores, preferindo mais as espécies herbáceas e menos as lenhosas do que os caprinos. Outros trabalhos como o de Pfister and Malechek (1986a,b) relatam que particularizando a vegetação herbácea, os ovinos apresentam preferência e seletividade pelas gramíneas, enquanto os caprinos preferem as dicotiledôneas.

Parte das pastagens nativas do estado do Ceará tem potencial de produção de forragem que justificam o emprego de técnicas de melhoramento, dentre as quais, destaca-se o raleamento da Caatinga. A produção de matéria seca da fitomassa do estrato herbáceo da caatinga varia de 670,0 a 2340,0 kg/ha.ano e está correlacionada ao percentual de cobertura e densidade das espécies lenhosas, estação do ano, condições climáticas e sítios ecológicos (Araújo Filho 1992). Observações semelhantes sobre a produção de fitomassa de pastagem nativa de outros ecossistemas são reportadas por Nguluve and Muir (1999) em Moçambique e por Dahlanuddin (2001) na Idonésia

Associada às técnicas de manipulação da Caatinga destaca-se a necessidade do uso de métodos de pastejo que conduzam a estabilização natural da vegetação ao longo dos anos, e desta forma ressalta

Richardson et al (2005), possa garantir a exploração sustentável do ecossistema. Para Smith (1965), o uso do pastejo múltiplo não significa, necessariamente, aumento da capacidade de pastejo, sendo a produção máxima alcançada de acordo com a combinação de espécies e do número de animais utilizado. O grande consumo de gramíneas por ovinos acarreta elevada pressão de pastejo sobre este componente da vegetação, com conseqüente decréscimo na sua biomassa. Araújo Filho et al (1996) sugerem a avaliação e o uso do pastejo alternado de ovinos e caprinos, com vistas à recuperação e estabilização do estrato herbáceo da pastagem, ao longo dos anos.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a disponibilidade de matéria seca da fitomassa do estrato herbáceo de uma *Caatinga raleada*, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino, com três taxas de lotação e em diferentes épocas do ano.

Material e métodos

O trabalho foi realizado na fazenda Crioula, no Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos-CNPC/Embrapa, localizada na zona fisiográfica do Sertão Cearense, município de Sobral-CE. A área do experimento apresentava relevo suavemente ondulado (declividade de 3 a 8%) a ondulado (8 a 15%). Os solos dominantes foram dos seguintes grupos: solos litólicos distróficos, planossolos e brunos não-cálcicos. O clima é do tipo BShw' (Miller 1971), caracterizado por uma estação chuvosa (janeiro a junho), com precipitação média de 722mm e outra seca (julho a dezembro), apresentando média de 36,8mm. A temperatura média anual em torno de 28°C e a média anual da umidade relativa do ar de 69% (CNPC 1989). Na Tabela 1 é descrita a precipitação pluvial na fazenda Crioula durante o período experimental.

Tabela 1. Variações mensais das precipitações pluviométricas (mm), durante o período experimental, na fazenda Crioula, CNPC-Embrapa, Sobral-CE, Brasil

Mês	Ano							
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Janeiro	37	66	146	19	209	122	48	121
Fevereiro	79	246	25	155	90	101	86	280
Março	400	119	239	90	187	127	112	239
Abril	62	434	386	200	114	31	184	506
Mai	23	253	211	80	133	30	36	118
Junho	42	104	14	27	-	21	10	186
Julho	-	-	25	30	2	1	9	-
Agosto	-	-	-	-	2	-	-	-
Setembro	-	-	-	-	-	-	-	-
Outubro	-	-	-	-	-	-	-	-
Novembro	-	-	-	8	-	-	-	-
Dezembro	-	40	128	-	-	-	-	-
Total	643	1262	1174	609	737	433	485	1450

A vegetação da área experimental encontrava-se em estágio inicial de sucessão secundária, com três estratos distintos: arbóreo, arbustivo e herbáceo. Entre as plantas lenhosas, havia predominância de marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), além da presença do mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.), pau-branco (*Auxemma oncocalyx* Taub.), catingueira (*Caesalpinia bracteosa* Tul.), jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Bent.) e juazeiro (*Zizyphus juazeiro* Mart.). No componente herbáceo destacaram-se gramíneas, como as milhãs

(*Brachiaria plantaginea* Hitchc e *Panicum sp.*), capim de roça (*Digitaria sp.*), capim-rabo de raposa (*Setaria sp.*) e capim-panasco (*Aristida setifolia* H. B. K.); entre as dicotiledôneas herbáceas, ocorreu predominância de bamburral (*Hyptis suaveolens* Point), mata pasto (*Senna obtusifolia*), vassourinha de botão (*Borreria sp.*), azulão (*Centratherum sp.*), mandapulão (*Croton sp.*) e breo (*Amaranthus spinosus*). A vegetação da área experimental foi submetida ao raleamento, consistindo, basicamente no controle do marmeleiro, deixando uma cobertura lenhosa de 30 a 40%.

Foram utilizadas ovelhas da raça Morada Nova e cabras sem raça definida (SRD), recém desmamadas, com peso médio de 13,6 kg para as borregas e 11,5 kg para as cabritas. Os animais foram distribuídos nos piquetes experimentais de 4, 6 e 8 ha, em grupos de 10 animais, correspondendo às seguintes taxas de lotação: 2,5 animal/ha, 1,67 animal/ha e 1,25 animal/ha. O método de pastejo foi o alternado ovino-caprino, iniciando com o pastejo exclusivo de ovinos, que ocuparam as parcelas de janeiro de 1988 a dezembro de 1991, seguido do pastejo exclusivo de caprinos, de fevereiro de 1992 a dezembro de 1994.

A disponibilidade de matéria seca da parte aérea foi determinada em cada piquete e para todas as épocas de avaliação, utilizando-se de uma moldura de ferro chato de 1,0m x 0,25m (Araújo Filho et al 1986), obtendo-se a disponibilidade média por moldura, a qual foi usada para estimar a disponibilidade por hectare. Portanto, a disponibilidade de matéria seca correspondeu à quantidade de material disponível no momento da coleta, visto que o objetivo foi avaliar a disponibilidade nas três lotações e nas 19 épocas. A vegetação foi separada em gramíneas e dicotiledôneas herbáceas e cortadas a 2 cm do solo. Foram feitas 19 coletas, distribuídas nos meses de janeiro, março, junho, setembro e novembro, diversificadas no período de 1988 a 1994. Em cada piquete e para todas as épocas foram coletadas 20 amostras, tomadas ao acaso, em transectos, segundo o sentido Norte, Sul, Leste e Oeste do ponto central de cada piquete. A partir das 20 amostras foi preparada uma amostra composta para gramíneas e outra para dicotiledôneas herbáceas, as quais foram utilizadas para determinação da matéria seca (Silva 1990).

O delineamento adotado foi em parcelas subdivididas, com 2 blocos e tratamentos em esquema fatorial 3 x 19 (3 taxas de lotação nas parcelas e 19 épocas do ano nas subparcelas). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o programa estatístico SAS (2000).

Resultados e discussão

Somente a disponibilidade (kg/ha) de matéria seca de dicotiledôneas herbáceas não foi influenciada pela interação entre taxa de lotação e época do ano ($p > 0,05$), para as demais variáveis houve interação entre os fatores estudados ($p < 0,05$), as quais são desdobradas e apresentadas nas tabelas 2, 3, 4, 5 e 6. Esses resultados indicam que a produção de fitomassa do estrato herbáceo, nas diferentes épocas do ano, apresentou grande variação, refletindo a importância dos períodos de chuvas e de estiagem na avaliação da disponibilidade de matéria seca do estrato herbáceo em *Caatinga raleada*, sobretudo quando submetida ao pastejo alternado ovino-caprino. Esse comportamento refletiu na elevada disponibilidade de matéria seca durante o período das chuvas e forte queda no final do período seco, resultando em grande variação na disponibilidade da fitomassa do estrato herbáceo nas diferentes épocas do ano, fato que pode ser explicado pelos elevados coeficientes de variação.

A disponibilidade de matéria seca (kg/ha) variou entre lotações em seis das 19 épocas do ano avaliadas, sendo duas (jun/1988 e set/1988), durante o pastejo de ovinos, e quatro (jun/1993; set/1993; set/1994; nov/1994), quando do pastejo com caprinos (Tabela 2).

Tabela 2. Disponibilidade média de matéria seca da parte aérea (kg/ha) do

estrato herbáceo de uma *Caatinga raleada*, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino, com três taxas de lotação ao longo de dezenove épocas do ano, em Sobral, Ceará

Épocas (Mês/Ano)	Lotação animal		
	2,5 ovinos/ha	1,67 ovino/ha	1,25 ovino/ha
Jan/1988	18,75 Aa	39,10 Aa	25,60 Aa
Mar/1988	1217,15 Abc	1589,10 Ac	1395,75 Ac
Jun/1988	3210,90 Be	2066,95 Ac	2335,50 Ad
Set/1988	1881,20 Bcd	1134,90 Abc	1374,15 Abc
Mar/1989	336,80 Aab	351,60 Aab	668,80 Ab
Set/1989	712,55 Ab	620,90 Aab	1068,20 Abc
Nov/1989	373,40 Aab	266,40 Aa	755,55 Abc
Jan/1991	899,75 Abc	929,60 Ab	757,40 Abc
Mar/1991	941,20 Abc	1194,60 Abc	1106,95 Abc
Jun/1991	1127,00 Abc	778,05 Aab	679,75 Ab
Set/1991	603,50 Aab	309,45 Aab	367,15 Aab
	2,5 caprinos/ha	1,67 caprino/ha	1,25 caprino/ha
Mar/1992	1105,00 Abc	1026,70 Abc	1044,50 Abc
Jun/1993	1842,20 Bcd	937,90 Ab	544,50 Aab
Set/1993	981,60 Bbc	169,80 Aa	60,60 Aab
Nov/1993	338,20 Aab	42,35 Aa	15,35 Aa
Mar/1994	1114,50 Abc	1343,45 Abc	1000,90 Abc
Jun/1994	2203,15 Ad	1908,70 Ac	1804,15 Acd
Set/1994	1681,05 Bcd	1226,15 Abbc	642,70 Aab
Nov/1994	1521,85 Bc	1138,50 Abbc	615,75 Aab
CV		41,8%	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula no sentido de linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente ($p > 0,05$) entre si pelo teste Tukey. CV = Coeficiente de Variação

Estes resultados vêm corroborar com os obtidos por Araújo Filho et al (2002) quando avaliaram a disponibilidade de fitomassa do estrato herbáceo em caatinga raleada, obtendo resultados de 283,5 kg/ha no final do período de estiagem, de 484,4 kg/ha no início das chuvas e de 1190,4 kg/ha no final do período chuvoso, resultados que levaram os autores a concluir que a disponibilidade de matéria seca do estrato herbáceo e de seus componentes é altamente sensível às flutuações anuais da pluviosidade. Outros autores como Heady and Child (1994) já relatavam que a produção do estrato herbáceo em áreas de manipulação da vegetação lenhosa tem relação direta com as condições de chuvas.

É importante destacar que a disponibilidade de matéria seca, ao longo do primeiro ano de pastejo de ovinos (jan/1988 a set/1988), apresentou valores próximos aos obtidos nas épocas de mar/1994 a set/1994, período final da ocupação por caprinos, indicando que a alternância da espécie animal manteve o nível de produção de matéria seca. Vale salientar que independentemente da lotação, a maior disponibilidade de matéria seca em kg/ha foi obtida em jun/1988, ou seja, no final do período das chuvas.

A disponibilidade de matéria seca do estrato herbáceo aumentou gradualmente nas três primeiras épocas de ocupação por ovinos, mantendo, em seguida, uma tendência de redução até a substituição dos ovinos por caprinos. Segundo Pfister and Malechek (1986a) isto pode ser relacionado ao fato dos ovinos maximizarem a utilização do estrato herbáceo e minimizarem a dos estratos arbustivo e arbóreo e os caprinos (Ngwa et al 2000) agirem de maneira oposta, preferindo mais as plantas lenhosas e menos as herbáceas. Outro aspecto a ser considerado é que, dependendo da

disponibilidade de cada componente botânico da pastagem, ruminantes como bovinos, ovinos e caprinos modificam a composição botânica de suas dietas, fato observado por Squires (1980) que ao trabalhar com bovinos, ovinos e caprinos mantidos em bosques de eucalipto, constatou que árvores e arbustos foram os componentes principais da dieta das três espécies à medida que a disponibilidade das plantas herbáceas foi reduzida a menos de 180 kg/ha.

Independentemente da época do ano e da espécie animal que ocupava o piquete, a maior disponibilidade de matéria seca em kg/animal (Tabela 3) foi verificada na lotação 1,25 animal/ha; e, independentemente da lotação, a maior disponibilidade de matéria seca foi obtida no final do período chuvoso, ou seja, em jun/1988.

Tabela 3. Disponibilidade média de matéria seca da parte aérea (kg/animal) do estrato herbáceo de uma *Caatinga raleada*, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino, com três taxas de lotação ao longo de dezenove épocas do ano, em Sobral, Ceará

Épocas (Mês/Ano)	Lotação animal		
	2,5 ovinos/ha	1,67 ovino/ha	1,25 ovino/ha
Jan/1988	7,50 Aa	26,46 Aa	20,48 Aa
Mar/1988	486,86 Abc	953,46 Bc	1116,60 Bcd
Jun/1988	1284,36 Ad	1240,17 Ac	1868,40 Be
Set/1988	752,48 ABc	680,94 Abc	1099,32 Bcd
Mar/1989	134,72 Aab	210,96 Abab	535,04 Bbc
Set/1989	285,02 Aab	372,54 Aab	884,56 Bc
Nov/1989	149,36 Aab	159,84 Aab	604,44 Bbc
Jan/1991	359,48 Ab	557,76 Ab	605,92 Abc
Mar/1991	376,48 Ab	716,76 ABbc	885,56 Bc
Jun/1991	450,80 Ab	466,83 Ab	543,72 Abc
Set/1991	241,4 Aab	185,67 Aab	293,72 Abc
	2,5 caprinos/ha	1,67 caprino/ha	1,25 caprino/ha
Mar/1992	442,00 Abc	616,02 ABbc	835,60 Bc
Jun/1993	736,88 Ac	562,24 Ab	435,60 Ab
Set/1993	392,64 Abc	101,88 Aa	48,48 Aa
Nov/1993	135,28 Aab	25,41 Aa	12,28 Aa
Mar/1994	445,80 Abc	806,07 Bbc	800,72 Bc
Jun/1994	881,26 Ac	1145,22 ABc	1443,32 Bd
Set/1994	672,42 Abc	735,69 Abc	514,16 Abc
Nov/1994	608,74 Abc	683,10 Abc	492,60 Abc
CV	38,7%		

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula no sentido de linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente ($p > 0,05$) entre si pelo teste Tukey. CV = Coeficiente de Variação

Por outro lado, as menores disponibilidades foram obtidas em jan/1988 e nov/1993, refletindo, provavelmente, a estiagem que ocorreu nos anos de 1987 e 1993. O que pode ser visualizado nos dados de precipitação pluviométrica descrito no material e métodos, isto é, sem ocorrência de chuva nos períodos de junho a dezembro de 1997 e de julho a novembro de 1993.

Durante o pastejo de ovinos, a disponibilidade (kg/ha) de matéria seca de gramíneas variou ($p < 0,05$) entre lotações somente nas épocas de jun/1988 e set/1988, no primeiro ano do experimento (Tabela 4). Já durante o pastejo por caprinos, ocorreram diferenças entre lotações nas épocas jun/1993, set/1993, jun/1994, set/1994 e nov/1994.

Tabela 4. Disponibilidade média de matéria seca da parte aérea de gramíneas (kg/ha) no estrato herbáceo de uma *Caatinga raleada*, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino, com três taxas de lotação ao longo de dezenove épocas do ano, em Sobral, Ceará

Épocas (Mês/Ano)	Lotação animal		
	2,5 ovinos/ha	1,67 ovino/ha	1,25 ovino/ha
Jan/1988	4,00 Aa	2,00 Aa	5,60 Aa
Mar/1988	533,95 Aab	349,85 Aab	827,45 Ab
Jun/1988	1895,50 Bc	460,75 Aab	1095,00 Ab
Set/1988	1241,55 Bbc	318,60 Aab	814,40 ABb
Mar/1989	241,60 Aab	239,10 Aab	408,00 Aab
Set/1989	225,25 Aa	142,75 Aab	296,55 Aab
Nov/1989	171,60 Aa	46,80 Aab	268,80 Aab
Jan/1991	48,55 Aa	35,30 Aa	45,10 Aa
Mar/1991	112,20 Aa	164,30 Aab	77,45 Aa
Jun/1991	178,85 Aa	78,40 Aab	40,95 Aa
Set/1991	2,85 Aa	4,40 Aa	9,15 Aa
	2,5 caprinos/ha	1,67 caprino/ha	1,25 caprino/ha
Mar/1992	112,80 Aa	217,10 Aab	73,25 Aa
Jun/1993	1602,30 Bc	693,90 Ab	152,30 Aab
Set/1993	917,85 Bb	157,15 Aab	8,40 Aa
Nov/1993	338,20 Aab	33,30 Aa	1,80 Aa
Mar/1994	866,05 Ab	941,90 Ab	487,05 Aab
Jun/1994	1677,20 Bc	1126,35 ABb	517,20 Aab
Set/1994	1271,65 Bbc	800,40 ABb	228,70 Aab
Nov/1994	1263,15 Bbc	833,50 ABb	310,55 Aab
CV		18,0%	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula no sentido de linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente ($p > 0,05$) entre si pelo teste Tukey. CV = Coeficiente de Variação

Nas três taxas de lotação avaliadas, a disponibilidade de matéria seca de gramíneas diminuiu à medida que se prolongou o pastejo por ovinos. Papachristou et al (2005) ressaltam a preferência dos ovinos pelo estrato herbáceo, e que em áreas nativas e sob lotação contínua e duradoura os ovinos reduzem a presença das gramíneas entre as espécies herbáceas.

Em cada taxa de lotação, as épocas incluídas no período chuvoso apresentaram maiores disponibilidades de gramíneas em relação àquelas do período seco. Em termos gerais, constatou-se que o pastejo por ovinos reduziu a disponibilidade de fitomassa de gramíneas. Se observada a época jun/1988, em relação à jun/1991, a redução foi de 80%, mas, se considerada a época set/1988, em relação à set/1991, a queda foi superior a 95%. Connor e Roux (1995) destacam a influência da variabilidade de chuvas nas diferentes estações ou período do ano e dos sistemas de pastejo de ovinos sobre a composição botânica de comunidades vegetais caracterizadas por pequenos arbustos, gramíneas perenes e/ou anuais e dicotiledôneas efêmeras.

Araújo Filho et al (1996), trabalhando em áreas de Caatinga, avaliaram a composição botânica da dieta de ovinos e caprinos, em pastejo combinado e concluíram que os ovinos preferiram mais gramíneas e menos espécies lenhosas do que os caprinos, no início da estação seca, enquadrando-os como selecionadores intermediários de elevada flexibilidade alimentar em função da época e da disponibilidade de forragem e que esse método de pastejo conduz a uma alta pressão de pastejo sobre as gramíneas. Essa preocupação foi de certa forma, confirmada pelos resultados de Silva et al

(1999), que avaliaram a terminação de ovinos em pastejo de curta duração e concluíram que, mesmo obtendo elevados índices de produção, o pastejo exclusivo por ovinos e praticado de forma contínua, ao longo dos anos, reduziu a participação das gramíneas e desestabilizou a composição florística do estrato herbáceo.

Como a disponibilidade de gramíneas obtida no primeiro ano de experimento (pastejo com ovinos), foi estatisticamente igual à observada no último ano do experimento (pastejo com caprinos), permite-se inferir que o pastejo por ovinos pode eliminar as gramíneas, ao passo que a sua substituição por caprinos pode restabelecê-las e permitir a exploração racional do estrato herbáceo da *Caatinga raleada*.

As diferenças na disponibilidade de matéria seca de gramíneas (kg/ha) observadas entre taxas de lotação também foram verificadas quando expressas em kg/animal, com a maior disponibilidade ocorrendo na lotação de 1,25 animal/ha (Tabela 5), refletindo o efeito da maior área por ovino ou caprino. Quando da ocupação por caprinos, a diferença foi caracterizada nas épocas jun/1993 e set/1993, com as maiores disponibilidades ocorrendo na lotação de 2,5 animais/ha. Já nas épocas inclusas no ano de 1994, período de restabelecimento das gramíneas na área, não foi observado diferença ($p>0,05$) entre taxa de lotação.

Tabela 5. Disponibilidade média de matéria seca da parte aérea de gramíneas (kg/animal) no estrato herbáceo de uma *Caatinga raleada*, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino, com três taxas de lotação ao longo de dezenove épocas do ano, em Sobral, Ceará

Épocas (Mês/Ano)	Lotação animal		
	2,5 ovinos/ha	1,67 ovino/ha	1,25 ovino/ha
Jan/1988	1,60 Aa	1,20 Aa	4,48 Aa
Mar/1988	213,58 Aab	209,45 Aab	661,96 Bbc
Jun/1988	757,40 Bc	276,45 Aab	876,00 Bc
Set/1988	496,62 Abbc	191,16 Aab	651,52 Bbc
Mar/1989	96,64 Aab	143,46 Aab	326,40 Aab
Set/1989	90,10 Aab	85,65 Aab	237,24 Aab
Nov/1989	68,64 Aab	28,08 Aa	215,04 Bab
Jan/1991	19,42 Aa	21,18 Aa	36,08 Aa
Mar/1991	44,88 Aab	98,58 Aab	61,96 Aab
Jun/1991	71,54 Aab	47,04 Aa	32,76 Aa
Set/1991	1,14 Aa	2,64 Aa	7,32 Aa
	2,5 caprinos/ha	1,67 caprino/ha	1,25 caprino/ha
Mar/1992	45,12 Aab	130,26 Aab	58,60 Aab
Jun/1993	640,92 Bbc	416,34 ABb	121,84 Aab
Set/1993	367,14 Bb	94,29 ABab	6,72 Aa
Nov/1993	135,28 Aab	19,98 Aa	1,44 Aa
Mar/1994	346,42 Ab	565,14 Ab	389,64 Ab
Jun/1994	670,88 Abc	675,81 Ab	413,76 Ab
Set/1994	508,66 Abc	480,24 Ab	182,96 Aab
Nov/1994	505,26 Abc	500,10 Ab	248,44 Aab
CV	18,3%		

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula no sentido de linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente ($p>0,05$) entre si pelo teste Tukey. CV = Coeficiente de Variação

Mais uma vez pode se observar que o momento mais crítico para a vegetação e conseqüentemente para os animais, independentemente da lotação animal, ocorreu durante o período de estiagem (set/1991) e quando os ovinos ocupavam a área (Tabela 5), levando ao quase desaparecimento do componente gramínea. Resultados parecidos foram reportados por Connor e Roux (1995), que avaliaram as mudanças na vegetação herbácea e arbustiva de regiões semi-áridas da África do Sul e observaram que gramíneas perenes e arbustos foram fortemente influenciados pelo regime de chuvas, sendo que as gramas perenes quase foram eliminadas pelo pastejo dos ovinos durante o verão.

Em termos de disponibilidade (kg/ha) de matéria seca de dicotiledôneas herbáceas, não houve efeito ($p>0,05$) para interação (taxa de lotação x época), ocorrendo apenas efeito ($p<0,05$) de época do ano (Figura 1).

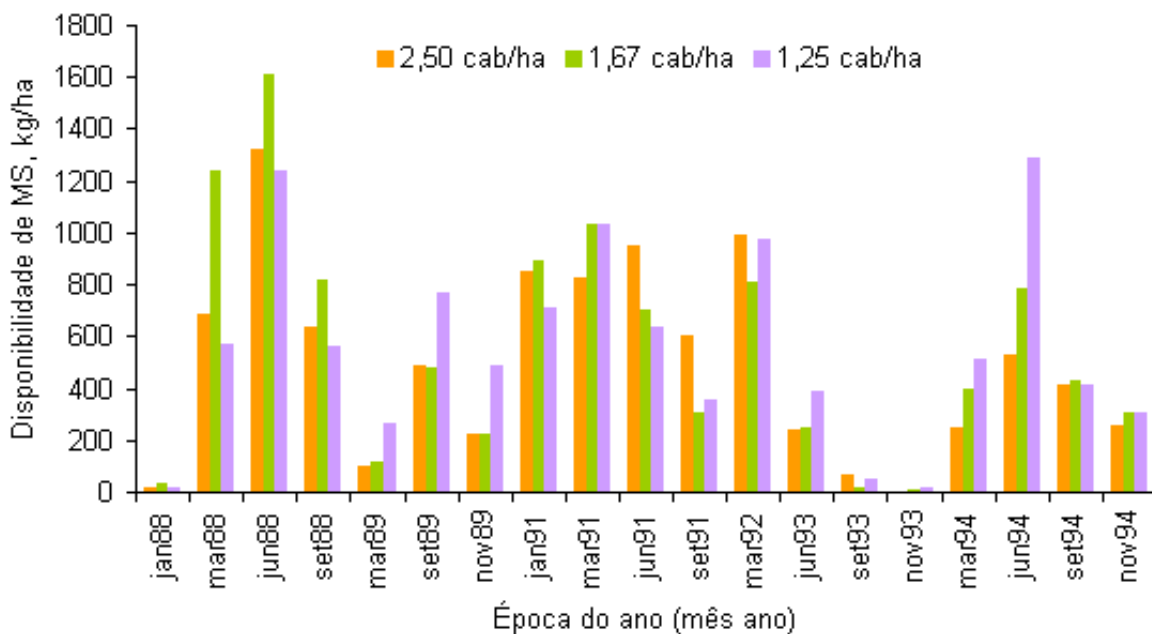


Figura 1. Disponibilidade média de matéria seca da parte aérea de dicotiledôneas herbáceas (kg/ha) no estrato herbáceo de uma *Caatinga raleada*, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino, com três taxas de lotação ao longo de dezenove épocas do ano, em Sobral, Ceará

Observa-se na Figura 1 que a maior disponibilidade de matéria seca de dicotiledôneas ocorreu em jun/1988, no início do experimento, quando os ovinos ainda tinham elevada disponibilidade de gramíneas, e que, em função de sua preferência por esse componente florístico, permitia maior disponibilidade de dicotiledôneas na área.

Com a intensificação do pastejo de ovinos e conseqüente diminuição das gramíneas, ocorreu leve redução na disponibilidade de dicotiledôneas, diminuindo de 1388,0 kg/ha obtido em jun/1988, para 924,3 kg/ha verificada em mar/1992, período de estabelecimento do pastejo dos caprinos (Figura 1). Por outro lado, o pastejo continuado dos caprinos reduziu a disponibilidade de dicotiledôneas, que atingiu apenas 416,4 kg/ha em set/1994, demonstrando que os caprinos têm predileção pelas plantas de folhas largas, o que permitiu a recuperação das gramíneas nas áreas estudadas.

A disponibilidade (kg/animal) de matéria seca de dicotiledôneas herbáceas variou entre taxa de lotação em oito épocas do ano, com cinco durante o pastejo de ovinos (mar/1988, jun/1988, set/1989, nov/1989 e mar/1991) e três no de caprinos (mar/1992, mar/1994 e jun/1994), sempre com a menor disponibilidade de kg/animal ocorrendo na lotação 2,5 animal/ha e com tendência da maior

disponibilidade ocorrer na lotação 1,25 animal/ha (Tabela 6).

Tabela 6. Disponibilidade média de matéria seca da parte aérea de dicotiledôneas herbáceas (kg/animal) no estrato herbáceo de uma *Caatinga raleada*, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino, com três taxas de lotação ao longo de dezenove épocas do ano, em Sobral, Ceará

Épocas (Mês/Ano)	Lotação Animal		
	2,5 ovino/ha	1,67 ovinos/ha	1,25 ovino/ha
Jan/1988	5,90 Aa	22,26 Aab	16,00 Aa
Mar/1988	273,48 Ab	743,55 Bcd	454,64 Abc
Jun/1988	526,96 Ab	963,72 Bd	992,40 Bd
Set/1988	255,86 Aab	489,78 Abc	447,80 Abc
Mar/1989	38,08 Aab	67,50 Aab	208,64 Aab
Set/1989	194,92 Aab	286,92 Ab	617,32 Bc
Nov/1989	90,62 Aab	131,76 Abab	386,36 Bbc
Jan/1991	340,48 Ab	536,58 Abc	569,84 Ac
Mar/1991	331,6 Ab	618,18 Bc	823,60 Bcd
Jun/1991	379,26 Ab	419,79 Abc	510,96 Abc
Set/1991	240,26 Aab	183,03 Aab	286,40 Ab
	2,5 caprinos/ha	1,67 caprino/ha	1,25 caprino/ha
Mar/1992	396,88 Ab	485,73 Abc	777,00 Bcd
Jun/1993	95,96 Aab	146,40 Aab	313,76 Abc
Set/1993	25,50 Aab	7,59 Aa	41,76 Aab
Nov/1993	0,01 Aa	5,40 Aa	10,80 Aa
Mar/1994	99,46 Aab	240,03 ABab	411,08 Bbc
Jun/1994	210,38 Aab	469,44 Abc	1029,56 Bd
Set/1994	163,76 Aab	255,45 Aab	331,20 Abc
Nov/1994	103,28 Aab	183,00 Aab	244,16 Aab
CV	42,6%		

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula no sentido de linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente ($p > 0,05$) entre si pelo teste Tukey. CV = Coeficiente de Variação

Em cada taxa de lotação observou-se que a manutenção dos ovinos nas áreas proporcionou, inicialmente, o aumento na disponibilidade de matéria seca de dicotiledôneas herbáceas (mar/1988 e jun/1988), seguida de pequena redução ao final do período de ocupação (set/1991). Essa resposta reflete a seleção da dieta (Pfister and Malechek 1986a) e o consumo voluntário de forragem (Pfister and Malechek 1986b) de ovinos e caprinos em pastagem nativa do Nordeste do Brasil, ou seja, de flexibilidade na composição botânica da dieta.

Em regiões de clima semi-árido como a Caatinga, normalmente, a disponibilidade de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas é altamente influenciada pelas condições climáticas (Araújo Filho et al 1996), especialmente com relação à estação chuvosa, seja quanto à intensidade, seja com relação à frequência; ou quanto (Pereira Filho et al 2006) à distribuição das chuvas ao longo do ano, fato muito bem caracterizado neste trabalho. Por outro lado, acredita-se que o estrato herbáceo, quando submetido ao pastejo de ovinos e/ou caprinos, mereça maior detalhamento nos estudos, pois, demanda maior conhecimento do comportamento de pastejo desses animais (Herselman et al 1999), das características agrônômicas e ecológicas do solo (Hiernaux et al 1999), além da composição florística do estrato herbáceo (Ngwa et al 2000). Assim sendo, acredita-se que a exploração pastoril dos diferentes componentes florísticos do estrato herbáceo possa ocorrer de forma mais eficiente,

com maior disponibilidade de matéria seca de melhor qualidade e conseqüente melhoria no desempenho animal, resultando, ao longo dos anos, em utilização sustentada do estrato herbáceo da *Caatinga raleada*.

Os resultados indicam que as dicotiledôneas herbáceas foram as espécies mais sensíveis às variações ambientais, principalmente se considerado o período seco de 1993, quando a disponibilidade de matéria seca dessas espécies foi praticamente nula. Isto indica sua menor resistência à seca que a componente gramínea.

Com a substituição dos ovinos pelos caprinos, as disponibilidades das gramíneas e das dicotiledôneas herbáceas tiveram comportamento inverso. O pastejo por caprino possibilitou o aumento gradual da disponibilidade de matéria seca das gramíneas, enquanto as dicotiledôneas herbáceas tiveram sua matéria seca reduzida gradualmente até se estabilizarem. Estas afirmações são, na sua maioria, contempladas na revisão de Baumont et al (2000) sobre a relação das características da forragem com o consumo e o comportamento dos ruminantes.

Conclusões

- O pastejo de ovinos reduziu a disponibilidade de matéria seca de gramíneas, enquanto o de caprinos diminuiu a das dicotiledôneas herbáceas e aumentou a das gramíneas. Portanto, a disponibilidade de matéria seca do estrato herbáceo da *Caatinga raleada* pode ser controlada através do pastejo alternado ovino-caprino, garantindo, ao longo dos anos, a estabilidade da produção de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas, tornando-se, possivelmente, na forma mais adequada e sustentada de utilização pastoril do estrato herbáceo da *Caatinga raleada*.

Referências bibliográficas

Animut G, Goetsch A L, Aiken G E, Puchala R, Detweiler G, Merkel R C, Sahlu T, Dawson L J, Johnson Z B and Gipson T A 2005 Performance and forage selectivity of sheep and goats co-grazing grass/forb pastures at three stocking rates. *Small Ruminant Research*, Volume 59, p.203-215.

Araújo Filho J A 1992 Manipulação da vegetação lenhosa da Caatinga para fins pastoris. Sobral: Embrapa (Circular Técnica do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, 11). 18 p.

Araújo Filho J A e Crispim S M A 2002 Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil. In: Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. University of Contestado - UnC - Concordia Unit - Concordia - SC - Brazil, Embrapa pantanal - Corumbá - MS - Brazil 2002, p.1-7.

Araújo Filho J A, Gadelha J A, Leite E R e Souza P Z 1996 Composição botânica e química da dieta de ovinos e caprinos em pastejo combinado na região dos Inhamuns, Ceará. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 25, n.3, p.383-395.

Araújo Filho J A, Vale LV e Araújo Neto RB 1986 Dimensões de parcelas para amostragem do estrato herbáceo da Caatinga raleada. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia 1986, Campo Grande, MS. Anais p.268.

Araújo Filho J A, Carvalho F C, Garcia R e Sousa R A 2002 Efeitos da Manipulação da Vegetação Lenhosa sobre a Produção e Compartimentalização da Fitomassa Pastável de uma Caatinga Sucessional. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Volume 31, n.1, p.11-19. <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1/8943.pdf>

Bartolomé J, Franch J, Plaixats J and Seligman N G 1998 Diet selection by sheep and goats on Mediterranean heath-woodland range. *Journal of Range Management*, Volume 51, n.4, p.383-391.

Baumont R, Prache S, Meuret M and Morand-Fehr P 2000 How forage characteristics influence behaviour and intake

in small ruminants: a review. *Livestock Production Science*, Volume 64, p.15-28.

CNPC (Centro Nacional de Pesquisa de Caprino) 1989 Relatório Técnico Anual. Sobral: Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. 283 p.

Connor T G O and Roux P W 1995 Vegetation Changes (1949-71) in a Semi-Arid, Grassy Dwarf Shrubland in the Karoo, South Africa: Influence of Rainfall Variability and Grazing by Sheep. *Journal of Applied Ecology*, Volume 32, n.3, p.612-626.

Dahlanuddin 2001 Forages commonly available to goats under farm conditions on Lombok Island, Indonesia *Livestock Research for Rural Development*, Volume 13, n.1 <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/1/dah131.htm>

Gihad E A 1976 Intake, digestibility and nitrogen utilization of tropical natural grass hay by goats and sheeps. *Journal of Animal Science*, Volume 43, n.4, p.879-883.

Heady H F and Child R D 1994 Rangeland ecology and management. Boulder, EUA: Westview Press 1994. 519 p.

Herselman M J, Hart S P, Sahlu T, Coleman S W and Goetsch A L 1999 Heat Energy for Growing Goats and Sheep Grazing Different Pastures in the Summer. *Journal of Animal Science*, Volume 77, p.1258-1265.
<http://jas.fass.org/cgi/reprint/77/5/1258.pdf>

Hiernaux P, Biielders C L, Valentin C and Bationo A 1999 Effects of livestock grazing on physical and chemical properties of sandy soils in Sahelian rangelands *Journal of Arid Environments*, Volume 41, p.231-245.

Leite E R, Araújo Filho J A e Pinto F C 1995 Pastoreio combinado de caprinos com ovinos em Caatinga rebaixada: desempenho da pastagem e dos Animais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Volume 30, n.8, p.1129-1134.

Miller A 1971 Meteorology. Columbia, Ohio: C. E. Merrill, p.127.

Nguluvu D and Muir J P 1999 Growth rates of fat-tailed sheep tethered or free on range compared to free in a *Leucaena leucocephala* pasture *Livestock Research for Rural Development*, Volume 11, n.2
<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd11/2/muir112.htm>

Ngwa A T, Pone D K and Mafeni J M 2000 Feed selection and dietary preferences of forage by small ruminants grazing natural pastures in the Sahelian zone of Cameroon. *Animal Feed Science and Technology*, Volume 88, p.253-266.

Papachristou T G, Dziba L E and Provenza F D 2005 Foraging ecology of goats and sheep on wooded rangelands. *Small Ruminant Research*, Volume 59, p.141-156.

Pereira Filho J M, Amorim O S, Silva A M A, Amorim F U e Souza, I S 1999 Produção de matéria seca e de proteína bruta da juremapreta (*Mimosa tenuiflora* Wild). In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36, 1999, Porto Alegre-RS. Anais p.230-232.

Pereira Filho J M, Cezar, M F e Gonzaga Neto S 2006 Utilização racional dos recursos forrageiros da Caatinga. In: Encontro Nacional de Produção de Caprinos e Ovinos 2006, Campina Grande, PB Anais p.1-14.

Pereira Filho J M e Vieira E L 2006 Terminação de ovinos em pastagem: Uma Abordagem para o Semi-árido. *Revista de Educação Continuada Semi-Árido em Foco*, Volume 2, n.1, p.33-55.

Pfister J A and Malechek J C 1986a Dietary Selection by goats And Sheep in a Deciduous Wood-land of Northeastern Brazil. *Journal of Range Management*, Volume 39, n.1, p.24-28.

Pfister J A and Malechek J C 1986b The voluntary forage intake and nutrition of goats and sheep in the semi-arid tropic of Northeast Brazil. *Journal Animal Science*, Volume 18, n.1, p.361-373.

Richardson F D, Hahn B D and Hoffman M T 2005 On the dynamics of grazing systems in the semi-arid succulent Karoo: The relevance of equilibrium and non-equilibrium concepts to the sustainability of semi-arid pastoral systems. *Ecological Modeling*, Volume 187, p.491-512.

Santos L E 1994 Hábitos e manejo alimentar de caprinos. In: Encontro Nacional para o desenvolvimento da Espécie

Caprina 1994, Jaboticabal, SP, Brasil. Anais, p.1-27.

SAS (Statistical Analysis Systems Institute) 2000 User's guide for windows environment 8.01. Cary, 79 p.

Silva D J 1990 Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos), Viçosa: UFV, 159 p.

Silva N L, Araújo Filho J A, Sousa F B e Araújo M R 1999 Pastoreio de curta duração com ovinos em Caatinga raleada no sertão cearense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Volume 34, n.1, p.135-140.

Smith A D 1965 Determining common use grazing capacities by application of the kel species concept. Journal of Range Management, Volume 18, p.196-201.

Squires V S 1980 Chemical and botanical composition of the diets of oesophageally fistulated sheep, cattle and goats in a semi-arid Eucalyptus populnea woodland community. The Australian Rangeland Journal, Volume 2, n.1, p.94-103

Thurrow T L, Blackburn W H and Taylor Jr C A 1988 Some vegetation responses to selected livestock grazing strategies, Edwards Plateau, Texas. Journal of Range Management, Volume 41, n.2, p.108-114.

Thurrow T L and Hussein A J 1989 Observations on vegetation responses to improved grazing systems in Somalia. Journal of Range Management, Volume 42, n.1, p.16-19.

Received 22 November 2005; Accepted 18 September 2006; Published 1 January 2007

[Go to top](#)