

EFEITO DO PASTEJO POR OVINOS SOBRE A COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA
DA VEGETAÇÃO HERBÁCEA DE UMA CAATINGA RALEADA

RAIMUNDO BEZERRA DE ARAÚJO NETO

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA, COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA, CE

1990

Esta Dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta Tese é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Raimundo Bezerra de Araújo Neto

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 20 / 12 / 90

Prof. João Ambrósio de Araújo Filho, Ph.D
- Orientador -

Profa. Máilde Carlos do Rêgo, MS
- Conselheira -

Prof. José Adalberto Gadêlha, MS
- Conselheiro -

A meus pais, pelos ensinamentos sobre humildade, honestidade e persistência, sem os quais este trabalho não seria realizado.

A minha mulher e auxiliar, Sandra, pelo apoio e ajuda incomparáveis.

Às pequeninas Marcela e Marina, pela paciência, doçura e afeto.

DEDICO

LISTA DE TABELAS

Tabelas	Página
1 - Precipitação pluvial (mm) ocorrida na sede do município de Sobral, CE, Brasil, no ano de 1988..	20
2 - Número de espécies vegetais do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob quatro taxas de lotação com ovinos em três épocas do ano	28
3 - Frequência das espécies do estrato herbáceo (%) de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos no mês de março	31
4 - Frequência das espécies do estrato herbáceo (%) de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos no mês de junho....	33
5 - Frequência das espécies do estrato herbáceo (%) de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos no mês de setembro	35

Tabelas

Página

6 - Similaridade (%) dos diferentes tratamentos ao longo do experimento	37
7 - Percentagem de cobertura do solo pelo estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovino na época chuvosa e seca, em Sobral, CE	39
8 - Disponibilidade da fitomassa de pé do estrato herbáceo de uma caatinga raleada em kg/ha, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE	42
9 - Disponibilidade de fitomassa de pé em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos, em quatro épocas do ano, em Sobral, CE	45
10 - Percentagem de gramíneas no estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE	48

Tabelas

Página

11 - Percentagem de dicotiledôneas herbáceas no estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE	51
12 - Disponibilidade de fitomassa de gramíneas em kg/ha do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE	55
13 - Disponibilidade de fitomassa de gramíneas em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE	58
14 - Disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas em kg/ha do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.....	61
15 - Disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE	64

Tabelas	Página
16 - Teor de proteína bruta na matéria seca ⁰ 105 C das gramíneas e dicotiledôneas herbáceas da caatinga raleada ao longo do experimento	68
17 - Teor de fibra em detergente neutro na matéria seca a 105 ⁰ C nas gramíneas e dicotiledôneas herbáceas da caatinga raleada ao longo do experimento	69
18 - Disponibilidade de proteína bruta em kg/ha do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeitos de quatro taxas de lotação de ovinos com quatro épocas do ano, em Sobral, CE	71
19 Disponibilidade de proteína bruta em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE	73

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS	Página
1 - Flutuações da percentagem de cobertura do solo pelo estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE	40
2 - Flutuações da disponibilidade da fitomassa de pé do estrato herbáceo de uma caatinga raleada em kg/ha sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE ...	43
3 - Flutuações da disponibilidade da fitomassa de pé em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE ...	47
4 - Flutuações da percentagem de gramíneas no estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE	50

FIGURAS

Página

- 5 - Flutuações da percentagem de dicotiledôneas herbáceas de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE 52
- 6 - Flutuações da disponibilidade de fitomassa de gramíneas em kg/ha do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE 56
- 7 - Flutuações da disponibilidade de fitomassa de gramíneas em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE 60
- 8 - Flutuações da disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas em kg/ha do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE 63

FIGURAS

Página

- 9 - Flutuações da disponibilidade de dicotiledôneas herbáceas em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE..... 66
- 10 - Flutuações da disponibilidade de proteína bruta em kg/ha do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE ... 72
- 11 - Flutuações da disponibilidade de proteína bruta em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE ... 75

TABELAS EM ANEXO

Tabelas		Página
A-1	Relação das espécies herbáceas presentes ao longo do período experimental (nome vulgar e nome científico)	85
A-2	Análise de variância dos parâmetros: disponibilidade de fitomassa pé em kg/ha e em kg/animal....	88
A-3	Análise de variância dos parâmetros: percentagem de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas..	89
A-4	Análise de variância dos parâmetros: disponibilidade de fitomassa de gramínea em kg/ha e em kg/animal	90
A-5	Análise de variância dos parâmetros: disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas em kg/ha e em kg/animal	91
A-6	Análise de variância dos parâmetros: disponibilidade de proteína bruta em kg/ha e em kg/animal..	92

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela oportunidade concedida para realização deste curso.

Ao Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos - EMBRAPA, pelo apoio material imprescindível na realização deste trabalho.

Ao professor João Ambrósio de Araújo Filho, pela orientação prática, segura, objetiva e atenção constante com que acompanhou o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores José Adalberto Gadêlha e Mailde Carlos do Rêgo, pelas sugestões e críticas apresentadas na elaboração dessa dissertação.

Ao professor Obed Jerônimo Viana, pela confiança transmitida durante todo o curso e sobretudo, por sua amizade.

A biblioteca do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, à bibliotecária Ana Fatima Costa Pinto e Carlos José Vasconcelos pela maneira atenciosa e inestimável colaboração.

Ao pesquisador Marcelo Renato Araújo pela orientação nas análises estatísticas.

A amiga Elane Maria de Castro e Silva pela grande contribuição na coleta dos dados deste trabalho.

Ao Gil Vale pelo desempenho irrestrito dado na editoração desta dissertação.

Ao Plácido Marinho Dias pela coloboração prestada no trabalho de computação.

Aos laboratoristas Valdécio Bezerra e Liduina de Jesus Alves pela coloboração prestada às análises bromatológicas.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, pela amizade e companheirismo.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para elaboração deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS	iv
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	xiii
TABELAS EM ANEXO	xvi
RESUMO	xvii
ABSTRACT	xx
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 - Preferência e Seletividade de Forragem por Ovinos	4
2.2 - Manipulação da Vegetação para o Aumento na Produção e Melhoria da Qualidade da Forragem.	7
2.3 - Efeito do Superpastoreio por Ovinos sobre a Composição Florística da Pastagem	10
3 - MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 - Localização	18
3.2 - Topografia e Solos	18
3.3 - Clima	19
3.4 - Vegetação Natural	21
3.5 - Manipulação da Caatinga	21

	Página
3.6 - Animais	22
3.7 - Taxas de Lotação	23
3.8 - Parâmetros Medidos e Amostrados	23
3.9 - Comparação dos Tratamentos pelo Coeficiente de Similaridade	25
3.10- Análise Estatística	25
4 - RESULTADOS	27
4.1 - Composição Botânica do Estrato Herbáceo	27
4.1.1 - Relação das Espécies Presentes	27
4.1.2 - Frequências dos Componentes Herbáceos	30
4.1.3 - Similaridade (%) das Taxas de Lotação com Ovinos	36
4.2 - Cobertura do Solo pelo Estrato Herbáceo	38
4.3 - Disponibilidade de Fitomassa de Pé	41
4.4 - Composição Florística da Fitomassa de Pé	46
4.4.1 - Percentagem de Gramíneas	46
4.4.2 - Percentagem de Dicotiledôneas Herbá ceas	49
4.5 - Disponibilidade de Fitomassa de Gramíneas ...	53
4.6 - Disponibilidade de Fitomassa das Dicotiledô neas Herbáceas	59
4.7 - Composição Química da Fitomassa de Pé	67
4.7.1 - Teor de Proteína Bruta (PB)	67
4.7.2 - Teor de Fibra em Detergente Neutro (FDN)	67
4.8 - Disponibilidade de Proteína Bruta (PB)	70

5 - DISCUSSÃO	76
6 - CONCLUSÕES	82
7 - ANEXOS	84
8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93

RESUMO

O experimento foi conduzido no período de janeiro a setembro de 1988 no Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos-CNPC/EMBRAPA, em Sobral, CE, com o objetivo de avaliar as variações nos parâmetros fitossociológicos do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob o efeito de quatro cargas animais de ovinos, bem como identificar a pressão de pastejo mais apropriada ao ótimo de produtividade e conservação da pastagem. A vegetação da área do experimento foi submetida ao raleamento seletivo, interessando tão somente à remoção da espécie dominante, no caso o marmeleiro (*Croton sonderianus*). O controle consistiu na broca, queima e roços sucessivos da rebrota, no início da estação úmida. A área experimental foi dividida em piquetes de 2, 4, 6 e 8 ha repetido cada um em dois blocos. As taxas de lotação foram formadas pela distribuição de 10 animais em cada piquete, sendo elas: 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal. Foram utilizadas fêmeas ovinas da raça Morada Nova na fase pós-desmama, em regime de pastoreio contínuo. As respostas às diferentes taxas de lotação foram avaliadas ao nível do estrato herbáceo, através dos parâmetros de cobertura do solo, frequência dos componentes botânicos e produção de fitomassa dos diferentes grupos de espécies (gramíneas, leguminosas e

outras dicotiledôneas herbáceas). A amostra consistiu de uma moldura de ferro chato, com dimensões de 1,00 x 0,25 m. Em cada piquete, durante os meses de janeiro, março, junho e setembro, foram coletadas aleatoriamente, obedecendo a transetos cruzados, 100 amostras para determinação da frequência das espécies e cobertura do solo e 20 para produção de fitomassa de pé. Em cada coleta era retirada uma amostra composta, para a determinação de matéria seca (MS a 105 °C), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB). O delineamento experimental adotado foi um fatorial 4 x 4 (quatro taxas de lotação x quatro épocas) com distribuição em blocos completos casualizados, com duas repetições. A composição botânica do estrato herbáceo sofreu modificações pela diminuição do número e frequência dos componentes dos diferentes grupos de espécies. Este efeito foi mais acentuado na área sob maior taxa de lotação (0,2 ha/animal) que apresentou um baixo coeficiente de similaridade com os piquetes de 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal. Por outro lado, os coeficientes de similaridades entre as lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal mostraram percentuais elevados. A fitomassa de pé (kg/ha e kg/animal) mostrou variações, havendo um gradiente crescente no período das chuvas e decrescente a partir do início do período seco. Na área sob pastejo pesado (0,2 ha/animal) houve um decréscimo na disponibilidade de fitomassa de pé, com desaparecimento total das gramíneas a partir de junho. Para as demais taxas de lotação (0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal), não houve uma redução acentuada, ocorrendo

equilíbrio entre a fitomassa de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas. A disponibilidade de PB nas áreas sob 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal ofereceu índices satisfatórios ao consumo exigido pelos ovinos nas condições da caatinga, enquanto que, na lotação 0,2 ha/animal esta disponibilidade teoricamente será insuficiente às necessidades dos ovinos. Os resultados obtidos indicam que a lotação 0,2 ha/animal para as condições, da caatinga raleada, é totalmente desaconselhada, enquanto que, as lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal apresentam condições satisfatórias à criação de ovinos no sertão cearense.

ABSTRACT

The experiment was conducted from January to September/1988 at CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAPRINOS - CNPC/EMBRAPA, in Sobral, CE, with the purpose of evaluating the variations in the phytosociologic parameters of the herbaceous layer in a thinned caatinga under the effect of four stocking rates with sheep, as well as, identifying the most appropriated grazing pressure to the best optimum range and conservation. The vegetation in the experimental area was submitted to a selective thinning, to remove only the dominant species, in this case marmeleiro (*Croton sonderianus*). The control consisted of cutting, burning and successive cuttings of sprouts, in the beginning of the rainy season. The experimental area was divided into paddocks of 2, 4, 6 and 8 ha repeated each one in two blocks. The stocking rates were formed by ten animals in each paddocks, being: 0,2; 0,4; 0,6 and 0,8 ha/animal. Weaned female sheep of the Morada Nova breed were used in continuous grazing system. The answer to the different stocking rates were evaluated at the level of the herbaceous layer, through the parameters of soil cover, frequency of botanic constituents and phytomass production by the different groups of species (grasses, legumes, and forbs). The sample was delimited by a 1,00 x 0,25m square iron quadrat. In each paddocks, during the months

of January, March, June and September, a hundred randomized samples were collected, following crossed transects, to determine the species frequency and soil cover and twenty samples for the standing phytomass production determination. In each collecting date, a composite sample was taking to determine the contents of matter (DM 105 °C), neutral detergent fiber (FON) and crude protein (CP). The experimental design was a 4x4 factorial (four stocking rates and four dates with a randomized block distribution and two replications. The botanical composition of the herbaceous layer suffered modification by diminishing the number and the frequency of the components of the different groups of species. This effect was more intense in the area under the highest stocking rate (0,2 ha/animal) that presented a low coefficient of similarity with the paddocks of 0.4; 0.6 and 0.8 ha/animal. On the other side, the coefficient of similarity among 0.4; 0,6 and 0.8 ha/animal stocking rates showed higher values. The standing phytomass available (kg/ha and kg/animal) presented variations, with an increasing gradient in the raining season and a decreasing one in the dry season. In the area under heavy grazing (0.2 ha/animal) there was an accentuated decrease in the standing phytomass available, the grasses completed disappearing from the month of June toward the end of the season. The remaining stocking rate a lesser reduction was observed in the stading phytomass with a similar participation of grasses and forbs and its botanical composition. The crude protein available on the paddocks of

0.4; 0.6 and 0.8 ha/animal was theoretically satisfactory for meeting the consumption demands by sheep under caatinga condition, while in the 0.2 ha/animal stocking rate area it, probably, will not meet those demands. The results indicate that the 0.2 ha/animal stocking rate is totally inadvisable for the thinned caatinga, while the 0.4; 0.6 and 0.8 ha/animal stocking rates presented satisfactory conditions for raising sheep in the rangelands of Ceará.

1 - INTRODUÇÃO

A criação de ovinos nos sertões do Estado do Ceará e do Nordeste, de maneira geral, representa uma importante fonte de proteína na dieta de sua população, além de proporcionar renda para os produtores e divisas para o estado, pela exploração de peles. As peles dos ovinos deslanados, criados em climas tropicais áridos e semi-áridos, apresentam excelente qualidade e são cobiçadas pelo mercado internacional (NUNES 1989).

O rebanho de ovinos no Ceará tem apresentado taxas positivas de crescimento, sendo estimado em 1.496.357 cabeças em 1989, o que significa um crescimento de 5% em relação ao efetivo de 1988. Na realidade este rebanho mostrou no período de 1985 a 1989 uma tendência para o crescimento (COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA DO CEARÁ 1990). Sua alimentação provém, principalmente, da pastagem nativa, a qual na região semi-árida do Nordeste do Brasil está inserida, quase que exclusivamente, no ecossistema da caatinga.

A vegetação do Estado do Ceará encontra-se em diferentes estádios de sucessão secundária, resultante, principalmente, das atividades agropecuárias. Mesmo em re

giões pastoris por vocação, outrora caracterizadas pela presença, de campos abertos, conforme testemunhas de antigos fazendeiros, observa-se uma crescente ocupação das áreas por plantas lenhosas sem nenhum valor forrageiro (ARAÚJO FILHO & TORRES 1982).

O efeito do pastejo pelos animais herbívoros, principalmente em condições de superpastoreio, tem trazido resultados prejudiciais à produção animal a curto, médio e longo prazo, devido à degradação das pastagens nativas do Nordeste com o desaparecimento de espécies valiosas, desejáveis e mais produtivas, as quais foram substituídas por espécies não palatáveis e de pouca produtividade (NOVELLY 1982).

As pastagens nativas do Ceará têm potencial de produção que justificam o emprego de técnicas de melhoramento (ARAÚJO FILHO et al. 1978), sendo constituídas de três estratos: arbóreo, arbustivo e herbáceo.

Estudos são necessários para se conhecer as variações dos parâmetros fitossociológicos do estrato herbáceo, principalmente da caatinga raleada, cujo potencial é adequado para ovinos, bem como, identificar a pressão de pastejo mais adequada, para se obter uma maior produtividade da forragem e, conseqüentemente, um melhor desempenho da produção animal.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar as variações nos parâmetros fitossociológicos do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob o efeito de diversas cargas animais de

ovinos, bem como, identificar a pressão de pastejo mais adequada ao ótimo de produtividade e conservação da pastagem.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Preferência e Seletividade de Forragem por Ovinos

Um bom manejo das pastagens é dado, quando se identifica as espécies botânicas mais preferidas pelos animais (SILVA 1988), sendo as forrageiras selecionadas por animais domésticos um importante fator determinante da composição florística da pastagem (AUSTIN et al. 1986). Com isto, pode-se indicar o tipo de manipulação da vegetação que deve ser utilizado para melhoramento da produção de forragem, levando-se em consideração as preferências da espécie ou grupo de espécies animais em pastejo.

O conhecimento do hábito de pastejo dos animais e sua preferência por forrageiras é fundamental para se planejar sistemas eficientes de pastejo, avaliar seus efeitos sobre as comunidades vegetais e formular programas econômicos de suplementação alimentar em pastagem nativa nutricionalmente deficientes (MALEGHEK & LEINWBER 1972).

Uma maior habilidade seletiva por parte dos pequenos ruminantes parece ser a teoria mais comumente aceita por pesquisadores da área, muito embora, outros fatores sejam também reconhecidos (OLIVEIRA et al. 1986). VAN SOEST (1982)

e DEMMENT & LONGHURST (1987) classificaram ovinos como pastejadores de média seletividade com uma tendência de serem consumidores intermediários, com base na seletividade e taxa de digestibilidade de gramíneas, herbáceas de folhas largas e arbustos. / Em termos gerais, os ovinos tendem a pastejar mais gramíneas, enquanto que os caprinos parecem preferir o consumo de folhas de espécies lenhosas (PFISTER 1983, ARAÚJO FILHO 1985 e NASCIMENTO 1988).

A preferência alimentar dos ovinos deve orientar o manejo e o tipo de melhoramento a serem aplicados à pastagem nativa. Portanto, muitos conhecimentos sobre o hábito de pastejo e dieta relacionados com essa espécie serão necessários, a fim de que sua produtividade possa ser eficiente e satisfatoriamente aproveitada / (SERAFIM 1982).

RUYLE & BOWNS (1985) e NASCIMENTO (1988) observaram uma maior preferência de ovinos por gramíneas em diferentes estações do ano. Entretanto, esta espécie animal mostra uma diminuição do percentual de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas na dieta e aumento na quantidade de brotos e folhas de árvores e arbustos, à medida que a estação seca progride, com a maturação das forrageiras herbáceas e diminuição da disponibilidade do estrato herbáceo (PFISTER 1983, OLIVEIRA 1988). Este fato demonstra que a apetibilidade de uma dada espécie botânica de uma pastagem varia em função de sua abundância, do tipo animal, do ano e da familiaridade do animal com a pastagem (STODDART et al. 1975).

NASCIMENTO (1988), estudando a dieta de duas raças de

ovinos (Morada Nova e Rabo Largo) em duas pastagens (nativa e raleada), no sertão central do Ceará, utilizando a análise microhistológica de fezes como técnica, observou que os ovinos consumiram em média 47,76% de gramíneas, 36,34% de dicotiledôneas herbáceas e 15,79% de plantas lenhosas e que os ovinos Morada Nova apresentaram dietas mais ricas em espécies lenhosas do que os da raça Rabo Largo.

No Nordeste de Utah, ovinos, em pastoreio solteiro, consumiram significativamente mais herbáceas de folhas largas e arbustos do que bovinos, pastejando isoladamente, ou ovinos e bovinos pastejando juntos (COOK et al. 1967).

Experimento realizado na fazenda Pau-preto, Tauá, CE, objetivando avaliar o pastoreio combinado em caatinga submetida a três níveis de manipulação (caatinga nativa, caatinga rebaixada e caatinga raleada), com sete combinações de animais (bovinos, ovinos e caprinos), concluiu que a criação de ovinos é viável na caatinga nativa, mas o melhor desempenho foi obtido na caatinga raleada (CEARA 1983).

Estudo realizado no CNPC-EMBRAPA em Sobral, CE, com o objetivo de avaliar as tendências na composição botânica na dieta de ovinos submetidos a quatro taxas de lotação de uma caatinga raleada, concluiu que as espécies do grupo das gramíneas obtiveram maior participação na dieta no período chuvoso com 41,7%, decrescendo para 21,0% na seca. As leguminosas e outras ervas não apresentaram variações estacionais. As taxas testadas afetaram a participação das gramíneas e das outras ervas, onde a participação das

gramíneas na dieta cresceu de 20,2% na maior lotação, passando para 58,0% para a lotação mais leve, e as outras ervas decresceram de 71,3% para 35,0%, respectivamente, para as mesmas lotações (SILVA et al. 1990).

O hábito alimentar dos ovinos sugere o controle das espécies lenhosas através do raleamento, para uma maior produção do estrato herbáceo, pois este tipo de manipulação é mais útil pastejada por ovinos que por caprinos (LEITE et al. 1990). Este tipo de manipulação aumenta o teor de proteína bruta, o consumo e a digestibilidade da matéria orgânica nas dietas de caprinos e ovinos (OLIVEIRA et al. 1986).

2.2 - Manipulação da Vegetação para um Aumento na Produção e Melhoria da Qualidade da Forragem

O sistema de criação predominante do Nordeste é o extensivo, sendo os animais criados soltos na pastagem nativa e as propriedades, de um modo geral, não possuem infraestrutura e benfeitorias necessárias à criação de ovinos. Sua alimentação tem como base a pastagem nativa (LIMA 1985).

A vegetação nativa, conhecida por caatinga, é formada por comunidades com predominância de espécies lenhosas caducifólias em função do "stress" hídrico na estação seca (MESQUITA et al. 1988) e caracterizada por diferentes estádios de sucessão secundária, resultante das atividades

agro-silvo-pastoris do homem, bem como, respostas às variações locais dos fatores ecológicos. Três estratos são identificados: arbóreo, arbustivo e herbáceo. No entanto, os métodos de melhoramento relacionam-se principalmente com o controle de espécies arbóreas e arbustivas, a fim de obter o incremento na produção de fitomassa do estrato herbáceo, principalmente, como fonte de forrageiras para ruminantes (ARAÚJO FILHO & TORRES 1982).

O controle da vegetação lenhosa incrementa substancialmente, em alguns sítios ecológicos da caatinga, a produção de fitomassa pelo estrato herbáceo (ARAÚJO FILHO & TORRE 1982, PFISTER 1983, KIRMSE 1984, SILVA 1985, SCHAGHT 1987, SARAIVA 1988), em decorrência da redução da competição dos vegetais lenhosos por nutrientes, água e, principalmente, pela radiação solar (MESQUITA et al. 1986), afetando, significativamente, a frequência das espécies e seus percentuais na composição do estrato herbáceo (SERAFIM 1982, MESQUITA et al. 1988).

A escolha do tipo de manipulação depende, principalmente, do potencial da área em termos de resposta técnica e econômica e do tipo ou combinação de animais que se deseja criar (ARAÚJO FILHO 1990).

O raleamento é um tipo de manipulação, que consiste no controle seletivo de espécies lenhosas com objetivo de reduzir o sombreamento e a densidade de árvores e arbustos, proporcionando um incremento na produção de fitomassa do estrato herbáceo (LEITE et al. 1990). Este método de manipulação não aumenta a produção total de fitomassa, mas,

transfere o potencial de produção do sistema para o estrato herbáceo (ARAÚJO FILHO 1987). Esta técnica de manipulação deve manter em torno de 30% de cobertura das espécies lenhosas, correspondendo a, aproximadamente, 100 árvores por hectare (SILVA 1985, SCHACHT 1987, ARAÚJO FILHO 1990, LEITE et al. 1990).

ARAÚJO FILHO et al. (1982), estudando o valor nutritivo da fitomassa de dois sítios ecológicos do sertão cearense, observaram um aumento na percentagem de matéria seca, associado ao baixo teor de proteína bruta entre a estação das chuvas (inverno) e a estação seca (verão). A matéria seca em maio (inverno) foi 27,8% e 32,7% aumentando para 90,5% e 90,5% no mês de outubro (verão) para os sítios de Quixadá e Irauçúba, respectivamente, enquanto que a proteína bruta apresentou uma situação inversa, 9,6% e 9,8% em maio, diminuindo para 4,2% e 3,1% em outubro, respectivamente, para os mesmos sítios ecológicos.

KIRMSE (1984), estudando a composição química do estrato herbáceo da caatinga nativa e raleada no período chuvoso na região de Sobral, Ceará, observou um aumento de FDN da pastagem raleada (58,3%) com relação à pastagem nativa (55,0%). A proteína bruta apresentou 8,0% na pastagem nativa e 6,5% na pastagem raleada.

2.3 - Efeito do Superpastoreio por Ovinos sobre a Composição Florística da Pastagem

Sabe-se que as comunidades vegetais são dinâmicas e estão sempre respondendo a mudanças em seu ambiente. Ciclo climático, pastejo, fogo e outros distúrbios físicos são algumas das causas de mudanças nessas comunidades (MOREIRA 1981).

Os animais em pastejo podem acelerar a erosão do solo pela remoção da cobertura vegetal e pela compactação. Lotações altas produzem super-utilização de forragem, o que leva o solo a ficar descoberto, sem proteção contra a ação erosiva das chuvas e dos ventos (FONTANERI & JACQUES 1988). A pressão de pastejo pelos animais nas espécies mais palatáveis, ocasionada pela sua preferência, provoca mudanças na composição florística da pastagem. Quando a pressão é elevada, as espécies mais palatáveis tornam-se decrescentes, favorecendo um aumento na presença das espécies invasoras (ALBUQUERQUE 1977). Essas alterações na composição florística resulta em uma pastagem de baixa produção de forragem e, pior ainda, numa diminuição no seu potencial (NOVELLY 1978).

A introdução de herbívoros domésticos na comunidade vegetal da pastagem resulta, quase sempre, na quebra do equilíbrio existente entre os componentes botânicos, como consequência da seletividade do animal (MESQUITA et al. 1988), alterando o número de espécies e suas densidades que,

por sua vez, alteram as características do solo (BLACKBURN et al. 1982 citado por McCALLA II et al. 1984).

A disponibilidade de forragem, tanto por animal como por área, depende da taxa de lotação a qual a pastagem é submetida. Altas taxas de lotação são, de modo geral, as principais responsáveis pela degradação da pastagem (RAMOS et al. 1981). O objetivo de um bom manejo é determinar uma taxa de lotação que estabeleça ao longo do tempo um equilíbrio entre a pressão de pastejo e a tendência sucessional da vegetação (WESTOBY et al. 1989). A taxa de lotação afeta a quantidade e qualidade da forragem produzida e consumida, além da eficiência com a qual os nutrientes são convertidos em produção animal (PINCHAK et al. 1990).

Para interpretar a resposta animal e verificar os efeitos do manejo sobre a vegetação é necessário estudar a dinâmica da vegetação através de avaliações periódicas da pastagem (DIOGO & NASCIMENTO 1985, SCORNECCHIA & KOTHMANN 1986).

Com o desenvolvimento da ecologia, surgiram métodos precisos que vieram substituir a simples observação ou descrição das características da vegetação. Os dados obtidos através destes métodos, como frequência e área de solo coberta pelas espécies dentro ou entre sítios ecológicos, são utilizados para avaliar o efeito do pastejo na pastagem (MOREIRA 1981).

TURNER (1971) citado por SERAFIM (1982), associou medidas de cobertura do solo e frequência para determinar a

influência do pastejo sobre a vegetação, em áreas de pastagem nativa no Leste do Colorado, nos Estados Unidos e concluiu que houve uma diminuição da cobertura do solo nas áreas pastejadas. Por outro lado, nas áreas não pastejadas, as mudanças ocorridas, em termos de cobertura, foram pequenas e dificilmente detectáveis.

O peso da matéria seca é a variável mais conveniente para expressar a produção e a disponibilidade de forragem e, portanto, pode ser usado para indicar e medir a tendência ecológica e as condições de uma pastagem (JOINT COMMITTEE 1962).

A maioria dos trabalhos sobre o efeito da carga animal na dinâmica da pastagem tem sido conduzido com bovinos. Os resultados indicam sempre uma degradação acentuada da vegetação à medida que se aumenta a taxa de lotação (RAMOS et al. 1981, LEEGE et al. 1981, GONÇALVES & GIRARDI-DEIRO 1986, OWENSBY et al. 1988, SOTEIRO et al. 1989, ESCOSTEGUY et al. 1990).

LACEY & POPPEN (1981), sumariando resultados de 12 estudos de uma pastagem do Oeste americano, utilizando áreas não pastejadas e áreas pastejadas por animais domésticos, concluíram que as áreas protegidas produziram mais herbáceas que as áreas similares pastejadas moderadamente.

Numa região montanhosa do Arizona, EUA, em áreas pastejadas e não pastejadas, num período de 28 anos, por animais domésticos, observou-se que nas áreas não pastejadas houve ao longo dos anos uma melhora na qualidade da pastagem

com surgimento de espécies perenes, enquanto que nas áreas pastejadas houve uma diminuição da qualidade da pastagem com desenvolvimento de plantas anuais (SMITH & SCHMUTZ 1975).

Em um estudo de duas cargas animais e uma exclusão, numa região ao Sul de Somália, utilizando bovinos, caprinos, ovinos e camelos, concluiu-se que após dois anos, a área de exclusão foi dominada por espécies trepadeiras. Essas trepadeiras secam logo após a estação das chuvas, não sendo neste estado consumidas pelos animais. A taxa de lotação moderada abriu o emaranhado de trepadeiras, permitindo estabelecimento de gramíneas. Deste modo a cobertura de gramíneas ocorreu significativamente nesta taxa de lotação, quando comparada com as pastagens da área de exclusão e da taxa de lotação pesada, obtendo-se forragem para os animais, durante a estação seca (THUROW & HUSSEIN 1989).

THUROW et al. (1989), estudando dois sistemas de pastejo e duas taxas de lotação, utilizando bovinos, caprinos e ovinos no Estado do Texas, Estados Unidos, constataram, no final de seis anos de experimento, que a matéria orgânica e a fitomassa disponível sobre o solo foram mais significativas na lotação menos pesada que na mais pesada, indiferentemente do sistema de pastejo.

COSTA et al. (1990), com a finalidade de determinar a taxa de lotação adequada para ovinos em pastagem de **Brachiaria humidicola**, conduziram um experimento, utilizando quatro taxas de lotação mantidos em pastejo contínuo, no município de Porto Velho, RO, concluindo que, o aumento da

taxa de lotação reduziu a disponibilidade de forragem e a taxa de proteína bruta, além de resultar num processo de degradação da pastagem.

PITT & HEADY (1979), estudando o efeito do pastejo por ovinos, numa vegetação anual, utilizando quatro taxas de lotação, durante quatro anos e observando a composição botânica, a cobertura do solo e a disponibilidade de fitomassa no estrato herbáceo, na estação experimental de Hoplada Field na Califórnia, Estados Unidos, concluíram que todas as quatro pastagens foram menos produtivas no final dos quatro anos do que no início, e mostraram tendências similares na cobertura e composição botânica, indiferentemente da intensidade de pastejo.

Em um estudo realizado na Estação Experimental de Ovinos, em Idaho, Nordeste dos Estados Unidos, durante nove anos, em uma pastagem com predominância de espécies anuais, utilizando taxas de lotação pesada e moderada, observou-se que a taxa de lotação moderada não modificou a composição botânica e a produção de fitomassa, enquanto que a lotação pesada resultou em um decréscimo na produção de gramíneas e herbáceas, ao longo do experimento. A cobertura do solo, considerando os estratos herbáceo e arbustivo, não mostrou diferença entre as taxas de lotação no início e final do verão (HARNISS & WRIGHT 1982).

HARRISON & THATCHEN (1970), estudando os efeitos do pastejo por ovinos sobre uma pastagem nativa do Sudoeste de Wyoming, nos Estados Unidos, chegaram à conclusão que o

pastejo provocou um aumento irrelevante na percentagem de arbustos e uma diminuição na percentagem de gramíneas.

Em estudo realizado no Sudoeste de Utah, Estados Unidos, onde se comparou o efeito do pastejo em duas áreas, uma dominada por herbáceas de folhas largas e a outra por uma pastagem dominada por gramíneas, constatou-se que a diferença era resultante do efeito do pastejo pelos animais domésticos. As pastagens mais baixas tem tido uma longa e persistente história de pastejo por ovinos, enquanto que a área de vegetação herbácea mais alta tem recebido leve pastejo por bovinos e equinos. A área pastejada por ovinos, devido a sua seletividade, tem mostrado alterações na composição botânica, ocasionando uma eliminação de herbáceas de folhas largas e um aumento de gramíneas (BOWNS & BAGLEY 1986).

CURRL & WILKINS (1981), estudando o efeito do desfolhamento, pisoteio e excreção do animal no estrato herbáceo, utilizando alta e baixa taxa de lotação com ovinos, concluíram que na baixa carga animal houve um aumento da disponibilidade de fitomassa do estrato herbáceo, com uma maior percentagem para as dicotiledôneas herbáceas com relação às gramíneas, enquanto que na maior lotação ocorreu o inverso, menor disponibilidade de forragem e menor percentagem de herbáceas de folha larga.

SMOLIAK (1974), estudando o efeito de três lotações com ovinos (leve, moderada e pesada) em pastejo contínuo, por 19 anos em um sítio ecológico no Canadá, concluiu que na área

sob pastejo pesado houve um decréscimo na percentagem de gramíneas, principalmente das de boa qualidade, uma redução na área basal das dicotiledôneas herbáceas perenes e um aumento da presença de dicotiledôneas herbáceas anuais de baixa qualidade. Como consequência, houve uma diminuição da disponibilidade de fitomassa do estrato herbáceo. As lotações leve e moderada não afetaram as percentagens de gramíneas e, em geral, todas as dicotiledôneas herbáceas perenes de boa qualidade decresceram quando pastejadas por ovinos.

Em um experimento realizado no município de Tauá, Ceará, durante quatro anos, em uma pastagem nativa submetida a três métodos de manipulação (caatinga nativa, caatinga raleada e caatinga rebaixada), sob diferentes combinações de bovinos, caprinos e ovinos, observou-se que em áreas pastejadas por bovinos e ovinos, houve uma predominância de espécies herbáceas de folha larga, enquanto que gramíneas perfizeram praticamente o estrato herbáceo das parcelas submetidas ao pastejo por caprinos. Em nível de combinações de animais, o pastejo de bovinos e ovinos reduziu a valores insignificantes a cobertura do estrato herbáceo ao longo do experimento (CEARÁ 1983).

SERAFIM (1982) estudando o efeito de pastejo de caprinos e ovinos no período de quatro anos, em uma pastagem nativa submetida a três níveis de melhoramento (nativa, raleada e melhorada) no sertão central do Ceará, observou variações significativas na frequência das espécies e composição botânica, onde as gramíneas sofreram diminuição em

suas frequências, e as das ervas de folha larga permaneceram praticamente constantes ao longo do experimento pelas duas espécies animais. Em termos médios, excetuando o primeiro ano, o percentual de cobertura do solo pelo estrato herbáceo se manteve acima de 30%, havendo uma ligeira tendência de melhor cobertura nas áreas ocupadas por caprinos.

De maneira geral, há uma preocupação dos pesquisadores com o efeito do pastejo por ovinos sobre a vegetação da pastagem, considerando-se as características do hábito de pastoreio e composição da dieta destes ruminantes. Todavia, são escassos os trabalhos sobre o assunto nas áreas da caatinga, cujo estrato herbáceo é anual e constituído de plantas predominantemente, de hábito de crescimento ereto, sendo raras as estoloníferas.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Localização

O experimento foi conduzido na área física do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos - CNPC/EMBRAPA, localizado na zona fisiográfica do sertão cearense, no município de Sobral-CE, à margem da estrada Sobral-Groaíras, km 4, a 3^o 42' de latitude Sul, 40^o 21' de longitude Oeste, com uma altitude de 83 metros (RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAPRINOS 1989).

3.2 - Topografia e Solos

Na área experimental do CNPC, o relevo é comum a muitas paisagens dos sertões do Ceará. Apresenta predominantemente três tipos de relevos: plano, suave-ondulado e ondulado. O plano é típico das partes mais baixas das áreas e nele ocorrem principalmente os solos dos grupos planossolos e solos aluviais. Os relevos suave-ondulado e ondulado podem ocorrer isolados ou misturados e são caracterizados por

elevações de topos achatados, ou, mais comumente, arredondados, com pendentes curtas e médias, geralmente convexas e às vezes retas. As declividades nos relevos suaves vão de 3% a 5% e nos ondulados de 9% a 15%. São solos comuns do relevo suave-ondulado os dos grupos: solos litólicos, solos bruno não cálcicos e cambissolos; são comuns no relevo ondulado os solos litólicos (RAMOS 1980).

3.3 - Clima

Segundo a classificação de Koppen, a região possui um clima tipo BSh (MILLER 1971), caracterizado por uma estação seca que vai de julho a dezembro, com uma precipitação média de, apenas 36,8mm. A estação chuvosa (janeiro a junho), apresenta uma precipitação pluviométrica de 722mm, correspondendo a 95,15% do total médio anual, sendo que 73% ocorrem entre os meses de janeiro a maio. As precipitações pluviométricas mensais ocorridas no período experimental estão resumidas na TABELA 1, obtida pelo BOLETIM DE MONITORAMENTO CLIMÁTICO (1988). A temperatura média anual é de 28 °C, sendo a máxima de 35 °C, e a mínima de 25 °C e a média da umidade relativa do ar durante o ano é de 69% (RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO GNPC 1989).

TABELA 1 - Precipitação pluviál (mm) ocorrida na sede do município de Sobral, CE, Brasil, no ano de 1988.

MESES	Ano-1988	
	Precipitação esperada(mm)	Precipitação ocorrida(mm)
janeiro	76,1	69,8
fevereiro	163,4	157,9
março	217,9	207,0
abril	213,7	391,2
maio	111,5	195,0
junho	37,5	106,4
julho	7,6	5,0
agosto	1,8	0,0
setembro	1,0	0,0
outubro	2,8	0,0
novembro	3,8	0,0
dezembro	14,2	31,0

BOLETIM DE MONITORAMENTO CLIMÁTICO (1988)

3.4 - Vegetação Natural

A vegetação da área experimental é classificada como caatinga hiperxerófila, devido sofrer influência direta do clima, apresentando três estratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo.

A área experimental apresentou uma vegetação lenhosa original, em estágio inicial de sucessão secundária, predominado pelo marmeleiro (*Croton sonderianus*), e com a presença de pau-branco (*Auxema oncocalix*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) e Jurema preta (*Mimosa* spp.).

3.5 - Manipulação da Caatinga

A vegetação da área do experimento foi submetida ao raleamento seletivo, interessando tão somente a remoção da espécie dominante, no caso o marmeleiro (*C. sonderianus*). Esta área sofrera anteriormente um desmatamento. Devido a isto, na ocasião do raleamento foram poupadas as demais espécies arbóreas e arbustivas como: sabiá (*M. caesalpinifolia*), Jurema preta (*Mimosa* sp.), pau-branco (*A. oncocalix*), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) e mofumbo (*Combretum leprosum*), para perfazerem 30% da cobertura, de acordo com SILVA (1985) e SCHACHT (1989).

O controle da espécie indesejável consistiu na broca, queima e roço sucessivos da rebrota, sempre ao início da estação das chuvas.

3.6 - Animals

Foram utilizadas fêmeas ovinas recém-desmamadas da raça Morada Nova. Os animais iniciaram o período experimental em janeiro de 1988 com peso médio de 13,60 kg. Utilizou-se 10 animais por piquete de área variável, em regime de pastejo contínuo exclusivo.

Em cada piquete experimental havia um abrigo destinado a proteger os animais contra o calor excessivo e a chuva. Todos os animais tinham a sua disposição sal mineral e água "ad libitum", estando o bebedouro próximo ao abrigo.

Ao longo do experimento, os animais receberam tratamentos sanitários de rotina, como: vacinação, vermifugação, controle de ectoparasitos e outras doenças que foram diagnosticadas. Os animais que vieram a morrer durante o ensaio foram substituídos por outros que apresentavam, aproximadamente, as mesmas características no que diz respeito a peso e idade, provenientes do rebanho de reserva existente numa área semelhante ao do experimento, a fim de serem mantidas as taxas de lotação originais.

A identificação individual dos animais foi através de

brincos plásticos numerados, afixados na orelha.

3.7 - Taxas de Lotação

A área experimental de 40 ha foi dividida em oito piquetes de 2, 4, 6 e 8 ha, repetidos cada um em dois blocos.

As taxas de lotação foram formadas pela distribuição de 10 animais em cada piquete.

Lotações formadas:

TL	-	0,2	ha/animal
1			
TL	-	0,4	ha/animal
2			
TL	-	0,6	ha/animal
3			
TL	-	0,8	ha/animal
4			

3.8 - Parâmetros Medidos e Amostragem

As respostas às diferentes taxas de lotação foram avaliadas ao nível do estrato herbáceo, através dos seguintes parâmetros: cobertura do solo pela fitomassa de pé e do restolho, frequência dos componentes botânicos e produção de fitomassa dos diferentes grupos de espécies (gramíneas e dicotiledóneas herbáceas). Referidas observações foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pelo JOINT

COMMITTEE (1962).

A unidade amostral, para medir os componentes do estrato herbáceo no campo, consistia de uma moldura de ferro chato com dimensões de 1,00 x 0,25m (ARAÚJO FILHO et al. 1986).

Foram coletadas 100 amostras por piquete em quatro épocas (janeiro, março, junho e setembro) para a determinação da frequência das espécies e cobertura do solo e 20 amostras para a produção de fitomassa de pé dos grupos de espécies. As amostras foram coletadas aleatoriamente, obedecendo transetos cruzados.

Para avaliação da produção da fitomassa de pé, a vegetação herbácea era identificada, cortada rente a superfície do solo, acondicionada em sacos plásticos por grupos de espécies e pesada.

A frequência era determinada, anotando-se a presença de cada espécie na unidade amostral, sendo expressa como a percentagem de parcelas amostrais em que a espécie ocorreu.

A estimativa da cobertura do solo foi realizada, através da visualização acima da parcela amostral, estimando-se a percentagem do solo coberto pela vegetação e/ou material morto.

Em cada época de coleta era retirada uma amostra composta de todos os piquetes, por grupo de espécies e enviada ao laboratório de nutrição animal do CNPC, para se determinar matéria seca a 105 C, parede celular (fibra em detergente neutro) segundo HARRIS (1970) e proteína bruta

(N x 6,25) em aparelho de micro-kjeldahl (HARRIS 1970, A.O.A.C 1975).

3.9 - Comparação dos Tratamentos pelo Coeficiente de Similaridade

Os tratamentos 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal foram comparados entre si, pela frequência das espécies do estrato herbáceo, utilizando o coeficiente de similaridade, descrito por BRAY & CURTIS (1957), $C_s = 2W/(A+B) \times 100$ em que:

C_s - Coeficiente de similaridade entre dois tratamentos;

(A+B) - Soma das frequências das espécies dos tratamentos A e B que serão comparados;

W - Soma das menores frequências das espécies, nos dois tratamentos a serem comparados, A e B.

3.10 - Análise Estatística

O delineamento experimental adotado foi um fatorial de 4 (taxa de lotação) x 4 (época) com distribuição em blocos completos casualizados com duas repetições.

Na comparação das médias em todos os parâmetros observados, utilizou-se o teste LSD (LI 1965).

Modelo matemático:

$$Y_{ijk} = M + L_i + E_j + B_k + L_i \times E_j + \text{ERRO}_{ijk}$$

Y_{ijk} - Valor referente à observação da i -ésima taxa de lotação na j -ésima época de coleta no k -ésimo bloco

M - Média geral

L_i - efeito do i -ésima taxa de lotação, com $i = 1, 2, 3$ e 4

E_j - efeito do j -ésimo nível de época da coleta, com $j = 1, 2, 3$ e 4

B_k - efeito aleatório do k -ésimo nível de bloco, com $k = 1$ e 2

$L_i \times E_j$ - interação da i -ésima taxa de lotação com a j -ésima época

ERRO_{ijk} - erro aleatório associado a cada observação Y_{ijk}

Os dados das variáveis, percentagem de gramíneas e percentagem de dicotiledôneas herbáceas sofreram transformações em arco seno, enquanto que os dados das variáveis, disponibilidade de gramínea em kg/ha e kg/animal foram submetidos à transformação em logarítmo na base 10, com o objetivo de uma melhor uniformidade.

4 - RESULTADOS .

4.1 - Composição Botânica do Estrato Herbáceo

4.1.1 - Relação das Espécies Presentes

O estrato herbáceo da área experimental, sob pastejo por ovinos ao longo do ano de 1988, foi composto por 46 espécies anuais, sendo 11 da família das gramíneas, seis do grupo das leguminosas e 29 outras dicotiledôneas herbáceas. No entanto, observou-se um decréscimo no decorrer do experimento para um total de 23 espécies.

Por ocasião da primeira coleta, meio da estação chuvosa, foram identificadas 31 espécies herbáceas na área sob a taxa de lotação 0,2 ha/animal, 34 na de 0,4 ha/animal, 36 na de 0,6 ha/animal e 33 na de 0,8 ha/animal. As gramíneas somaram de sete a nove espécies nas diferentes taxas de lotação, enquanto as ervas de folhas largas, leguminosas e outras dicotiledôneas inclusive, perfizeram de 24 a 27 espécies (TABELA 2). Ao fim do período chuvoso, mês de junho, o quadro se mantinha, todavia, com ligeiros decréscimos, sendo coletadas 26, 34, 33 e 34 espécies nas respectivas

TABELA 2 - Número de espécies vegetais do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob quatro taxas de lotação com ovinos em três épocas do ano.

Lotação	Época											
	março				junho				setembro			
	gram.	leg.	out.dic.herb.	total	gram.	leg.	out.dic.herb.	total	gram.	leg.	out.dic.herb.	total
0,2 ha/animal	7	5	19	31	5	5	16	26	-	1	4	5
0,4 ha/animal	8	5	21	34	7	6	21	34	6	2	9	17
0,6 ha/animal	9	6	21	36	7	6	20	33	6	3	8	17
0,8 ha/animal	9	4	20	33	7	5	22	34	6	4	11	21

gram. - gramíneas;

leg. - leguminosas;

out. dic.herb. - outras dicotiledôneas herbáceas.

lotações 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal, observando-se entre os componentes gramíneas e ervas de folhas largas proporções semelhantes às da primeira época de avaliação. A retirada dos animais dos piquetes, no fim do mês de setembro, foram verificadas mudanças substanciais, tanto no número total, como nas proporções entre as espécies do estrato herbáceo das áreas experimentais. Assim, foram identificadas somente cinco espécies nas áreas sob a lotação de 0,2 ha/animal, 17 na de 0,4 ha/animal e de 0,6 ha/animal e 21 na de 0,8 ha/animal. As gramíneas virtualmente desapareceram da área de lotação 0,2 ha/animal sofrendo, no entanto, decréscimo para seis espécies nas áreas restantes. No que tange às leguminosas e outras dicotiledôneas, foram identificadas cinco espécies nas áreas sob 0,2 ha/animal, 11 na de 0,4 ha/animal e de 0,6 ha/animal e 15 na de 0,8 ha/animal.

Vale salientar que em janeiro, que corresponde ao início da estação das chuvas, as espécies herbáceas encontravam-se em estágio inicial de desenvolvimento, portanto, não puderam ser identificadas com segurança. Por esta razão, deixamos de apresentar os dados de frequência neste período.

4.1.2 - Frequências dos Componentes Herbáceos

Na TABELA 3 observam-se as frequências das diferentes espécies de gramíneas, leguminosas e outras dicotiledôneas herbáceas sob quatro taxas de lotação de ovinos no mês de março.

As espécies do grupo das gramíneas apresentaram menores frequências na taxa de lotação 0,2 ha/animal, com relação às demais lotações, exceção feita à espécie *Eragrostis* spp., que apresentou sua maior ocorrência (11,5) nesta lotação. As espécies milhã branca (*Brachiaria plantaginea*), milhã vermelha (*Panicum* spp.) e capim-rabo de raposa (*Setaria* spp.) exibiram suas maiores frequências (45,5; 36,5 e 39,5%) para a lotação 0,6 ha/animal, enquanto o capim de roça (*Digitaria* sp.) apresentou sua maior frequência (42,5%) na lotação 0,4 ha/animal.

As leguminosas mostraram as mesmas tendências das gramíneas, com menores frequências na taxa de lotação 0,2 ha/animal e maiores nas demais lotações em estudo, com exceção do matapasto (*Cassia* spp.) que apresentou maior frequência para a lotação 0,6 ha/animal (47,0%) e menor (9,0%) para a lotação 0,8 ha/animal.

As outras dicotiledôneas herbáceas tenderam a ocorrer mais acentuadamente nas lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal. O bamburral (*Hyptis* spp.) e o bredo (*Amaranthus* spp.) pertencentes a este grupo de espécies, apresentaram suas

TABELA 3 - Frequência das espécies do estrato herbáceo (%) de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos no mês de março.

Espécie	Lotação			
	0,2ha/ animal	0,4ha/ animal	0,6ha/ animal	0,8ha/ animal
Gramíneas				
Barba de bode	29,5	10,0	56,5	12,5
Capim-panasco	-	7,0	-	1,0
Capim-rab. raposa	5,0	20,0	39,5	30,0
Capim de roça	1,5	42,0	18,5	23,0
Capim de rodes	2,5	4,0	1,0	26,5
Eragrostis	11,5	-	1,0	1,5
Milhã branca	6,5	16,5	45,5	7,5
Milhã vermelha	4,0	34,5	36,5	24,5
Paspalum	-	6,5	16,5	6,0
Leguminosas				
Amendoim bravo	1,0	7,5	16,0	4,5
Centrosema	5,0	5,5	46,5	2,5
Erva de ovelha	-	1,0	5,5	-
Feijão de rola	9,0	14,0	40,0	16,0
Malícia	1,0	-	10,0	-
Matapasto	43,0	25,5	47,0	9,0
Outras Dic. Herb.				
Azedinho	4,0	2,0	21,5	9,5
Bamburral	79,5	50,0	77,0	42,0
Bamburral branco	8,5	7,5	9,5	12,5
Bredo	39,0	23,0	9,0	31,5
Chanana	3,0	9,0	14,0	1,0
Ervanço	5,0	4,0	1,0	5,5
Jirão	36,0	44,5	72,5	40,0
Jitirana lisa	1,0	-	2,5	6,0
Jitirana peluda	2,5	7,0	12,0	14,0
Lingua de vaca	7,5	9,5	1,0	7,5
Manda pulão	4,5	47,0	19,0	9,5
Maracujá rasteiro	3,5	4,0	15,0	8,5
Marlianinha	1,5	8,0	12,0	22,0
Paco-paco	10,0	16,5	37,5	16,5
Quebra panela	18,5	12,0	38,5	14,5
Relógio	9,5	17,0	29,0	5,5

As espécies que obtiveram frequências inferiores a 5% em todas as áreas sob as diferentes lotações não foram citadas nesta tabela.

maiores frequências 79,5% e 39,0% respectivamente, na maior taxa de lotação (0,2 ha/animal).

A TABELA 4 exhibe as frequências das espécies herbáceas sob quatro taxas de lotação no mês de Junho, que corresponde ao fim da estação das chuvas. Na área submetida a maior taxa de lotação (0,2 ha/animal), as frequências das gramíneas foram geralmente inferiores as das demais lotações (0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal). O capim-barba de bode (*Cyperus compressus*) foi a única espécie deste grupo a apresentar uma maior frequência (22,0%) nesta área, enquanto o capim-rabo de raposa (*Setaria* spp.) e o capim de roça (*Digitaria* sp.) exibiram maiores frequências nas demais lotações (0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal) em comparação às espécies deste grupo. As espécies, milhã branca (*B. plantaginea*), milhã vermelha (*Panicum* spp.) e *Paspalum* sp., não foram encontradas em nenhuma das parcelas experimentais. Nota-se que são espécies efêmeras, completando seu ciclo fenológico no meio da estação úmida. As leguminosas, por sua vez, apresentaram uma frequência menor para a taxa de lotação 0,2 ha/animal com relação às demais lotações. O matapasto (*Cassia* spp.) foi a exceção, pois apresentou maior frequência (38,5%) na área de maior taxa de lotação (0,2 ha/animal), obtendo a mesma tendência do mês de março. Nas áreas sob as lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal, as espécies feijão de rola (*Phaseolus lathyroides*) e centrosema (*Centrosema* spp.) foram as que apresentaram maiores frequências com relação às demais espécies deste grupo.

TABELA 4 - Frequência das espécies do estrato herbáceo (%) de uma caatinga raleada, sob o efeito de quatro taxas de lotação com ovinos no mês de junho.

Espécie	Lotação			
	0,2ha/ animal	0,4ha/ animal	0,6ha/ animal	0,8ha/ animal
Gramíneas				
Barba de bode	22,0	15,0	20,5	15,0
Bouteloua	-	2,0	-	-
Capim-panasco	-	12,0	-	1,0
Capim-rab. raposa	-	23,0	27,0	35,0
Capim de roça	2,0	39,0	46,5	38,5
Capim de rodes	3,0	-	3,5	25,5
Eragrostis	1,0	8,0	3,0	4,5
Paspalum	-	3,5	6,5	2,0
Leguminosas				
Gentrosema	7,0	13,5	20,5	8,0
Erva de ovelha	1,5	1,0	5,0	3,0
Feijão de rola	1,0	17,5	23,0	19,5
Malícia	1,5	1,5	6,0	1,0
Matapasto	38,5	25,5	33,0	8,5
Outras dic. herbáceas				
Azulão	10,0	19,5	26,5	24,0
Azedinho	-	1,0	4,5	9,5
Bamburral	93,5	64,5	85,0	53,0
Bamburral branco	1,0	1,5	5,0	1,0
Cabeça branca	1,0	7,5	1,0	3,5
Chanana	1,0	4,5	3,0	2,0
Carrapicho de agulha	1,0	1,0	2,0	12,0
Malva rasteira	7,5	10,5	16,0	19,0
Maracujá rasteiro	3,0	5,0	8,0	9,5
Marianinha	3,0	1,5	1,5	9,5
Paco-paco	10,0	10,0	15,5	15,5
Quebra panela	8,5	22,0	24,5	44,0
Relógio	4,5	12,5	15,0	4,5
Vassorinha de botão	2,0	4,5	13,0	14,0

As espécies que obtiveram frequências inferiores a 5 % em todas as áreas, sob as diferentes lotações não foram citadas nesta tabela.

As espécies do grupo das outras dicotiledôneas apresentaram a mesma tendência dos demais grupos (gramíneas e leguminosas) nesta época, obtendo suas menores frequências para a lotação 0,2 ha/animal. O bamburral (*Hyptis* spp.) foi a única espécie deste grupo a apresentar maior frequência (93,5%) na lotação 0,2 ha/animal. Esta mesma espécie mostrou um aumento em sua ocorrência de março a junho em todas as áreas submetidas às diferentes lotações.

Nas áreas sob as lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal foram obtidas menores frequências em junho com relação a março para quase todas as espécies do grupo das outras dicotiledôneas herbáceas.

Em junho surgiram várias espécies tardias como: azulão (*Centratherum* sp.), vassourinha de botão (*Borreria* spp.), malva rasteira (*Sida* spp.) e cabeça branca (*Telanthera* spp.) que não foram encontradas na época anterior, sendo estas detectadas em todas as áreas das diferentes lotações.

Ao meio do período seco (setembro) na área sob a carga mais pesada (0,2 ha/animal) não foi constatada a presença de espécies de gramíneas. Nas demais lotações (0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal), mostraram decréscimo em suas frequências, em comparação à época anterior. Das principais espécies presentes o capim-rabo de raposa (*Setaria* spp.) e o capim de roça (*Digitaria* spp.) foram os que apresentaram maiores frequências em comparação às demais (TABELA 5).

O grupo das leguminosas apresentou, também, reduções das ocorrências, nas áreas sob as quatro taxas de lotação,

TABELA 5 - Frequência das espécies do estrato herbáceo (%) de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos no mês de setembro.

Espécie	Lotação			
	0,2ha/ animal	0,4ha/ animal	0,6ha/ animal	0,8ha/ animal
Gramíneas				
Barba de bode	-	5,0	4,0	10,0
Capim-panasco	-	5,0	2,0	-
Capim-rabo raposa	-	24,5	26,5	43,0
Capim de roça	-	77,0	61,5	69,5
Capim de rodes	-	-	-	7,0
Leguminosas				
Matapasto	17,0	9,5	9,5	3,0
Outras Dic. Herb.				
Bamburral	97,0	70,0	97,0	70,0
Malva rastreira	-	4,0	6,0	9,0
Paco-paco	6,0	12,0	13,0	9,5
Quebra panela	-	9,5	16,5	21,5
Relógio	1,0	12,5	13,0	1,5
Vassourinha de botão	-	1,0	1,0	5,5

As espécies que obtiveram frequências inferiores a 5% em todas as áreas sob as diferentes lotações não foram citadas nesta tabela.

bem como, as frequências destas espécies com relação a junho. O matapasto (*Cassia* spp.) foi a espécie deste grupo a apresentar maior frequência em todas as áreas das diferentes lotações. Na lotação 0,2 ha/animal esta leguminosa foi a única espécie a ocorrer, apresentando uma frequência (17,0%) superior as das demais lotações. O número de espécies do grupo das outras dicotiledôneas herbáceas também reduziu com relação à época anterior, em todas as taxas de lotação. A área com maior taxa de lotação (0,2 ha/animal) apresentou apenas quatro espécies deste grupo. O bamburral (*Hyptis* spp.) em todas as taxas de lotação foi a espécie a mostrar uma maior frequência, em comparação com às demais espécies, nesta época e, também, com relação à época anterior. As áreas sob as lotações 0,4 e 0,6 ha/animal foram as que mostraram maiores frequências destas espécies.

4.1.3 - Similaridade (%) das Taxas de Lotação com Ovinos

Utilizou-se o coeficiente de similaridade descrito por BRAY & CURTIS (1957), para se estabelecer comparações entre as áreas das diferentes taxas de lotação, usando como base as frequências das espécies herbáceas, cujos resultados estão expostos na TABELA 6.

Em termos gerais, as áreas sob maior pressão de pastejo (0,2 ha/animal) tendeu a apresentar baixos

TABELA 6 - Similaridade (%) dos diferentes tratamentos ao longo do experimento.

Lotação	Época		
	março	Junho	setembro
0,2 - 0,4 ha/animal	48,3	60,2	43,3
0,2 - 0,6 ha/animal	54,0	72,9	59,1
0,2 - 0,8 ha/animal	61,4	46,6	41,1
0,4 - 0,6 ha/animal	66,2	79,6	85,6
0,4 - 0,8 ha/animal	72,5	71,2	81,1
0,6 - 0,8 ha/animal	58,7	74,1	79,0

coeficientes de similaridade com os piquetes das lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal, em todas as épocas, sendo o menor (41,1%) observado na comparação 0,2 - 0,8 ha/animal em setembro e o maior (72,9%) na 0,2 - 0,6 ha/animal em junho. Por outro lado, os coeficientes de similaridade entre as lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal mostraram percentuais elevados, sendo o menor de 58,7 para as cargas 0,6 - 0,8 ha/animal em março e o maior 85,6 para 0,4 - 0,6 ha/animal em setembro (TABELA 6).

4.2 - Cobertura do Solo pelo Estrato Herbáceo

A cobertura do solo pela fitomassa do estrato herbáceo variou de 45,9% no período chuvoso a 58,5% no seco. Com relação às lotações, os percentuais obtidos foram muito semelhantes, sendo o maior de 54,8 para a taxa de lotação 0,4 ha/animal e o menor de 45,9 para a lotação 0,2 ha/animal (TABELA 7).

A FIGURA 1, mostra a cobertura do solo pelo estrato herbáceo, onde no início do experimento, que coincide com o começo da época chuvosa, a cobertura do solo era pequena, mas ao longo do ano este parâmetro foi aumentando para as diferentes lotações. No final do experimento as lotações 0,4 e 0,8 ha/animal apresentaram uma maior cobertura do solo. A menor ficou para a lotação 0,2 ha/animal.

TABELA 7 - Percentagem de cobertura do solo pelo estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos na época chuvosa e seca, em Sobral, CE.

-----	-----	-----	-----
Lotação/época	Época das Chuvas	Época Seca	Média
-----	-----	-----	-----
0,2 ha/animal	42,7	49,2	45,9
0,4 ha/animal	47,4	62,3	54,8
0,6 ha/animal	50,1	57,4	53,7
0,8 ha/animal	41,7	65,1	53,4
-----	-----	-----	-----
Média	45,4	58,5	
-----	-----	-----	-----

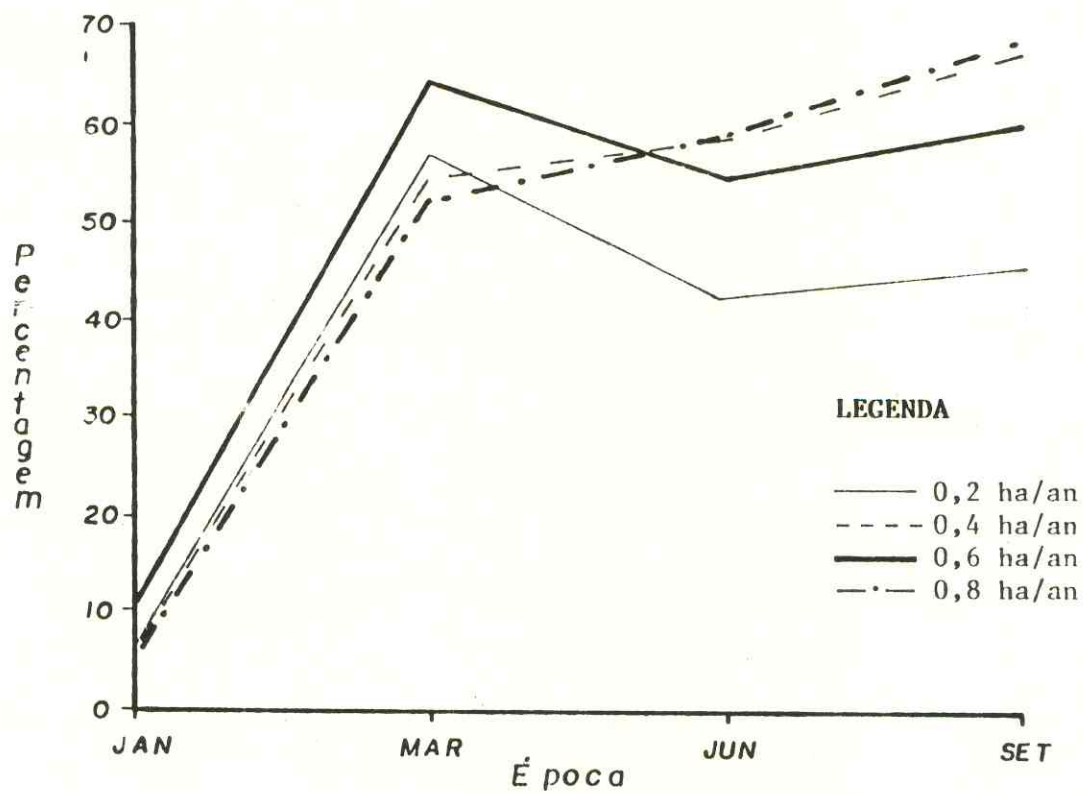


FIGURA 1 - Flutuações da percentagem de cobertura do solo pelo estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano em Sobral, CE.

4.3 - Disponibilidade da Fitomassa de Pé

A análise de variância da disponibilidade da fitomassa de pé em kg/ha, não mostrou diferença significativa ($P > 0,05$) para o efeito de lotação, mas apresentou diferença ($P < 0,01$) para o efeito de época. Não foi detectada interação lotação x época ao nível de 5% de significância. Esta variável apresentou um coeficiente de variação de 35,6% (TABELA EM ANEXO A - 2).

A TABELA 8, mostra que no mês de junho foi obtida a maior disponibilidade de fitomassa de pé ($P < 0,05$) com 2.439,3 kg/ha e janeiro a menor ($P < 0,05$) com 26,9 kg/ha. Em março e setembro os valores situaram-se entre, 1.430,7 e 1.323,2 kg/ha respectivamente, não apresentando diferença entre si ($P < 0,05$).

Na FIGURA 2, observa-se que, ao longo de todo o experimento, a flutuação da fitomassa de pé apresentou a mesma tendência nas quatro taxas de lotação, onde o pico da disponibilidade ocorreu no mês de junho, que corresponde ao fim da estação das chuvas.

A disponibilidade de fitomassa de pé em kg/animal mostrou, pela análise de variância, diferença significativa ($P < 0,01$) entre as médias de lotação e entre as médias de época ($P < 0,01$), havendo também interação lotação x época a um nível de 5% de significância. O coeficiente de variação apresentado por esta variável foi de 33,7% (TABELA EM ANEXO A-2).

TABELA 8 - Disponibilidade da fitomassa de pé do estrato herbáceo de uma caatinga raleada em kg/ha, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

Lotação/ época	Jan	mar	Jun	set	Média
0,2 ha/animal	24,4	1.520,8	2.145,4	906,9	1.149,4
0,4 ha/animal	18,7	1.217,1	3.210,9	1.876,7	1.580,9
0,6 ha/animal	39,1	1.589,1	2.066,9	1.134,9	1.207,5
0,8 ha/animal	25,6	1.395,7	2.335,5	1.374,4	1.282,8
Média	26,9C	1.430,7B	2.439,7A	1.323,2B	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) entre si, pelo teste de LSD.

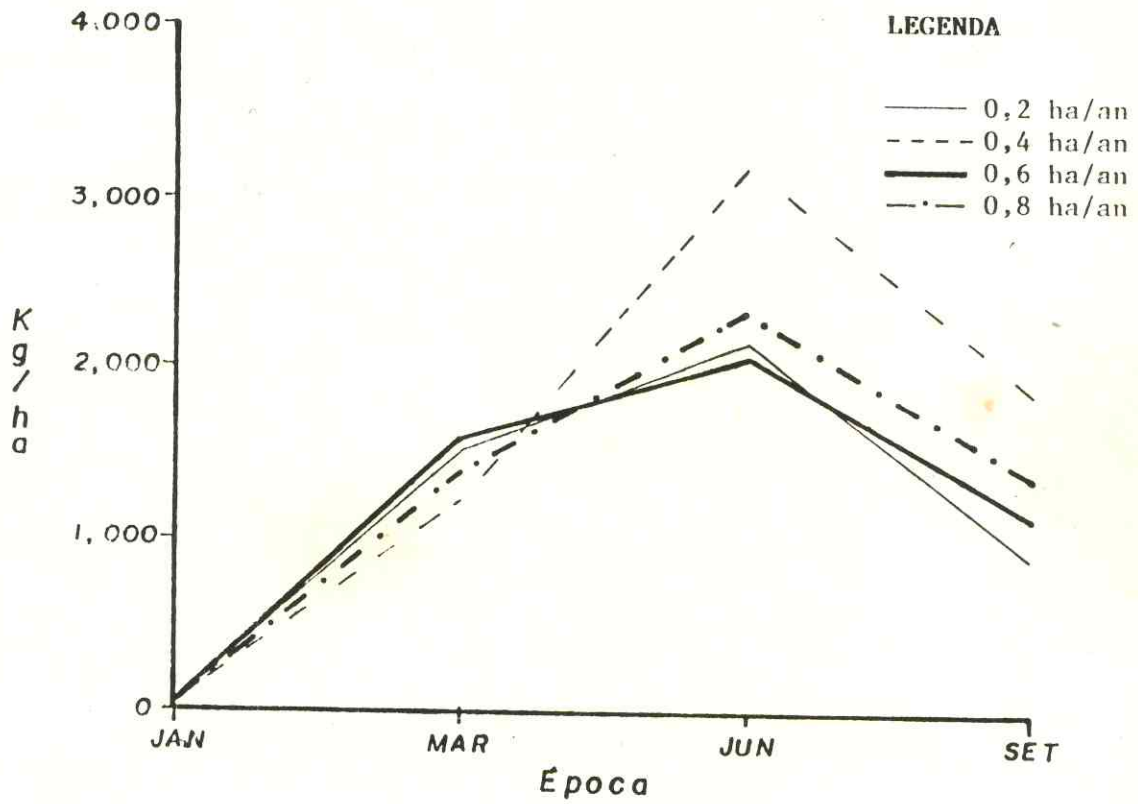


FIGURA 2 - Flutuações da disponibilidade da fitomassa de pé do estrato herbáceo de uma caatinga raleada em kg/ha sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

Na lotação 0,8 ha/animal foi observada a maior disponibilidade média ($P < 0,05$) com 1.026,6 kg/animal, ao contrário da maior taxa de lotação (0,2 ha/animal) que mostra uma menor disponibilidade média ($P < 0,05$) com 229,8 kg/animal ao longo do experimento. As lotações 0,4 e 0,6 ha/animal apresentaram valores intermediários de 632,3 e 724,5 kg/animal respectivamente, não sendo estatisticamente ($P < 0,05$) diferentes entre si (TABELA 9).

Com relação às médias de época, mostradas na mesma tabela, o mês de junho apresentou a maior disponibilidade ($P < 0,05$), com 1.205,6 kg/animal e a menor foi obtida em janeiro com 14,0 kg/animal ($P < 0,05$). Os meses de março e setembro não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as médias de disponibilidade, cujo valores foram 715,2 e 678,1 kg/animal, respectivamente.

A disponibilidade de fitomassa (kg/animal) não variou ($P > 0,05$) ao longo do período experimental na taxa de lotação 0,2 ha/animal, sendo observados os valores de 4,9 no mês de janeiro, início do período chuvoso e 181,3 no mês de setembro, meio da estação seca. Nas demais lotações observou-se acréscimos significativos ($P < 0,05$) até o mês de junho, seguidos de decréscimos ($P < 0,05$) no mês de setembro (TABELA 9). Para a lotação 0,4 ha/animal, o menor valor foi de 7,5 kg/animal em janeiro e o maior de 1.284,3 kg/animal em junho. Para a carga 0,6 ha/animal os valores foram de 23,4 e 1.240,1 kg/animal respectivamente para os meses de janeiro e junho. Por fim para a lotação 0,8 ha/animal foram obtidos 20,5 e

TABELA 9 - Disponibilidade de fitomassa de pé em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

Lotação/ época	Jan	mar	Jun	set	Média
0,2 ha/animal	4,9aA	304,1bA	429,1cA	181,3bA	229,8c
0,4 ha/animal	7,5aC	486,8bB	1.284,3bA	750,7aB	632,3b
0,6 ha/animal	23,4aC	953,5aAB	1.240,1bA	680,9aB	724,5b
0,8 ha/animal	20,5aC	1.116,6aB	1.868,4aA	1.099,5aB	1.026,2a
Média	14,0C	715,2B	1.205,5A	678,1B	

Média seguida pela mesma letra minúscula no sentido de coluna e maiúscula no sentido de linha, não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) entre si, pelo teste de LSD.

1.868,4 kg/animal, respectivamente, para as datas em apreço.

A FIGURA 3 mostra a flutuação da disponibilidade da fitomassa de pé em kg/animal de cada taxa de lotação nas diferentes épocas. A menor taxa de lotação (0,8 ha/animal) obteve uma maior disponibilidade de fitomassa nas diferentes épocas, enquanto a maior taxa de lotação (0,2 ha/animal) apresentou a menor ficando as lotações 0,4 e 0,6 ha/animal em situação intermediária.

4.4 - Composição Florística de Fitomassa de Pé

4.4.1 - Percentagem de Gramínea

A análise de variância da participação das gramíneas na composição florística (% peso seco), mostrou diferença significativa ($P < 0,01$) para as médias de lotação, não apresentando diferença ($P > 0,05$) entre épocas. O coeficiente de variação desta variável foi 36,4% (TABELA EM ANEXO A - 3).

As lotações 0,4 e 0,8 ha/animal foram as que apresentaram as maiores ($P < 0,05$) percentagens médias de gramíneas ao longo do experimento, com 44,7 e 45,8 respectivamente. A menor (4,4%) foi verificada na maior taxa de lotação (0,2 ha/animal), ficando em situação intermediária a lotação 0,6 ha/animal, com 19,4% de gramínea (TABELA 10).

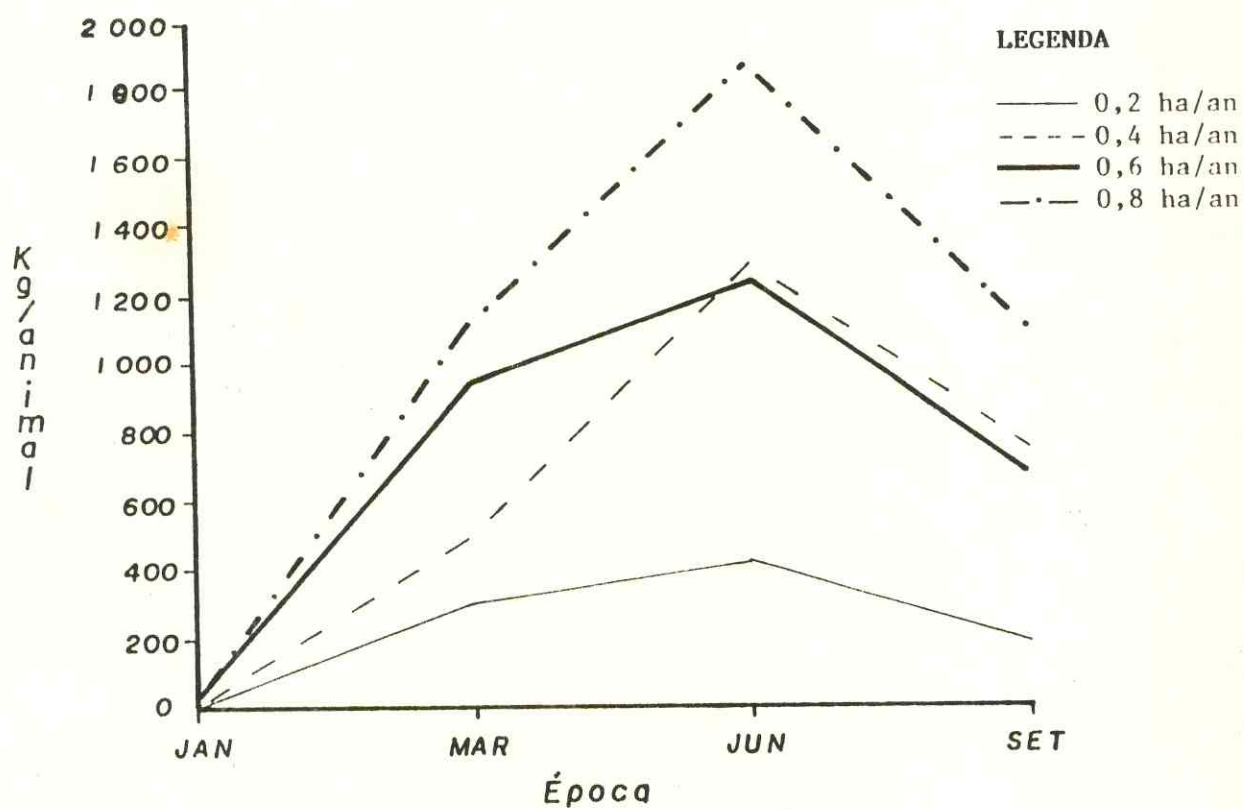


FIGURA 3 - Flutuações da disponibilidade da fitomassa de pé em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

TABELA 10 - Percentagem de gramíneas no estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

Lotação/ época	Jan	mar	Jun	set	Média
0,2 ha/animal	16,1	1,4	0,0	0,0	4,4c
0,4 ha/animal	27,8	40,4	53,1	57,4	44,7a
0,6 ha/animal	5,5	21,5	22,6	28,1	19,4b
0,8 ha/animal	26,8	56,5	43,8	56,1	45,8a
Média	19,1	29,9	29,8	35,4	

Média seguida pela mesma letra no sentido de coluna não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste LSD.

Convém notar que a partir de junho, as gramíneas não mais participaram da composição florística nas parcelas da lotação 0,2 ha/animal.

A FIGURA 4 mostra a flutuação da percentagem de gramíneas nas diferentes taxas de lotação ao longo do experimento, onde as lotações 0,4 e 0,8 ha/animal, apresentaram maiores percentagens de gramíneas ao longo do experimento, enquanto a lotação 0,2 ha/animal, apresentou uma presença decrescente, chegando a atingir zero de percentagem no final da estação das chuvas (junho).

4.4.2 - Percentagem de Dicotiledôneas Herbáceas

A análise de variância da percentagem da fitomassa das dicotiledôneas herbáceas na produção do estrato herbáceo mostrou diferenças significativas ($P < 0,01$) entre as médias de lotação. O coeficiente de variação obtido por esta variável foi 17,9% (TABELA EM ANEXO A - 3).

A maior taxa de lotação (0,2 ha/animal) apresentou a maior ($P < 0,01$) média de percentagem de dicotiledôneas herbáceas ao longo do experimento, ou seja, 95,6%, enquanto as lotações 0,4 e 0,8 ha/animal apresentaram as menores com 53,3% e 54,3%, respectivamente. Estas duas lotações não diferem significativamente ($P > 0,05$) entre si (TABELA 11).

A FIGURA 5 mostra a flutuação da percentagem de

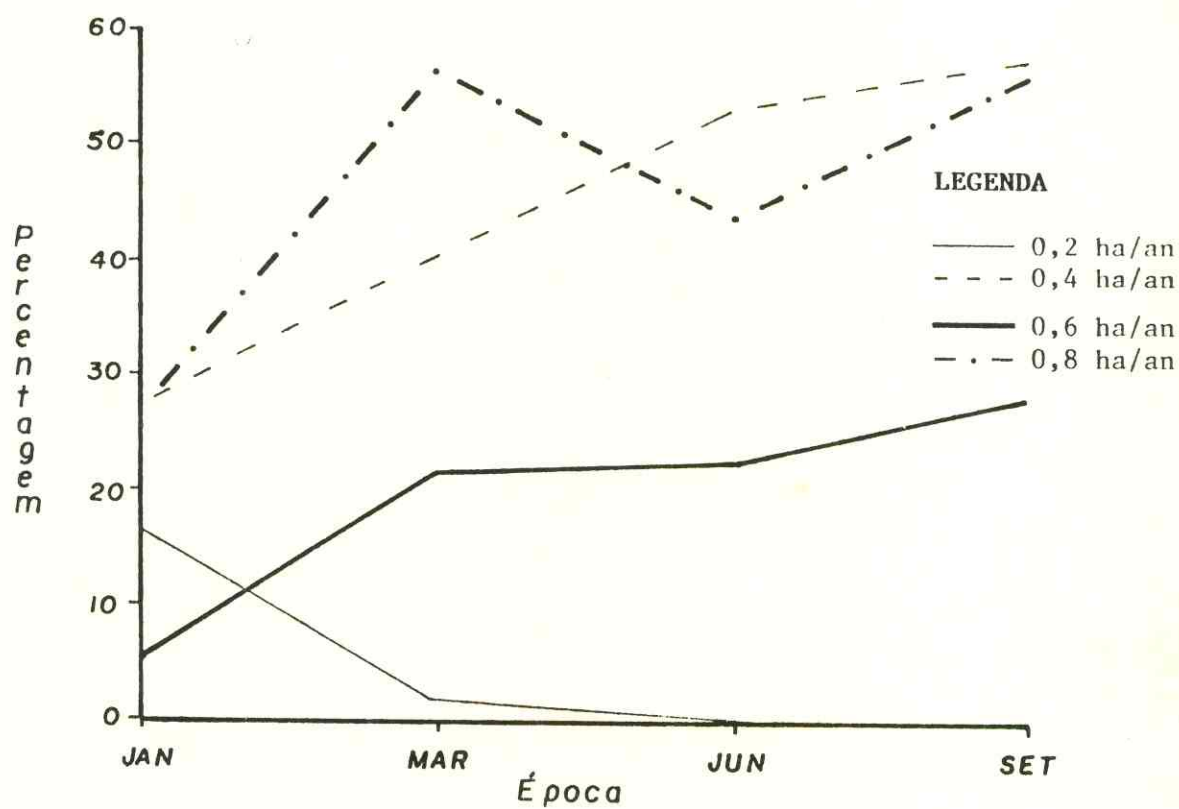


FIGURA 4 - Flutuações da percentagem de gramíneas no estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

TABELA 11 - Percentagem de dicotiledônea herbáceas no estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

Lotação/ época	jan	mar	jun	set	Média
0,2 ha/animal	83,9	98,6	100,0	100,0	95,6a
0,4 ha/animal	72,2	59,6	46,9	42,6	55,3c
0,6 ha/animal	94,5	78,5	77,4	71,9	80,5b
0,8 ha/animal	73,2	43,5	56,2	43,9	54,2c
Média	80,9	70,0	70,1	64,6	

Média seguida pela mesma letra no sentido de coluna não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) entre si pelo teste LSD.

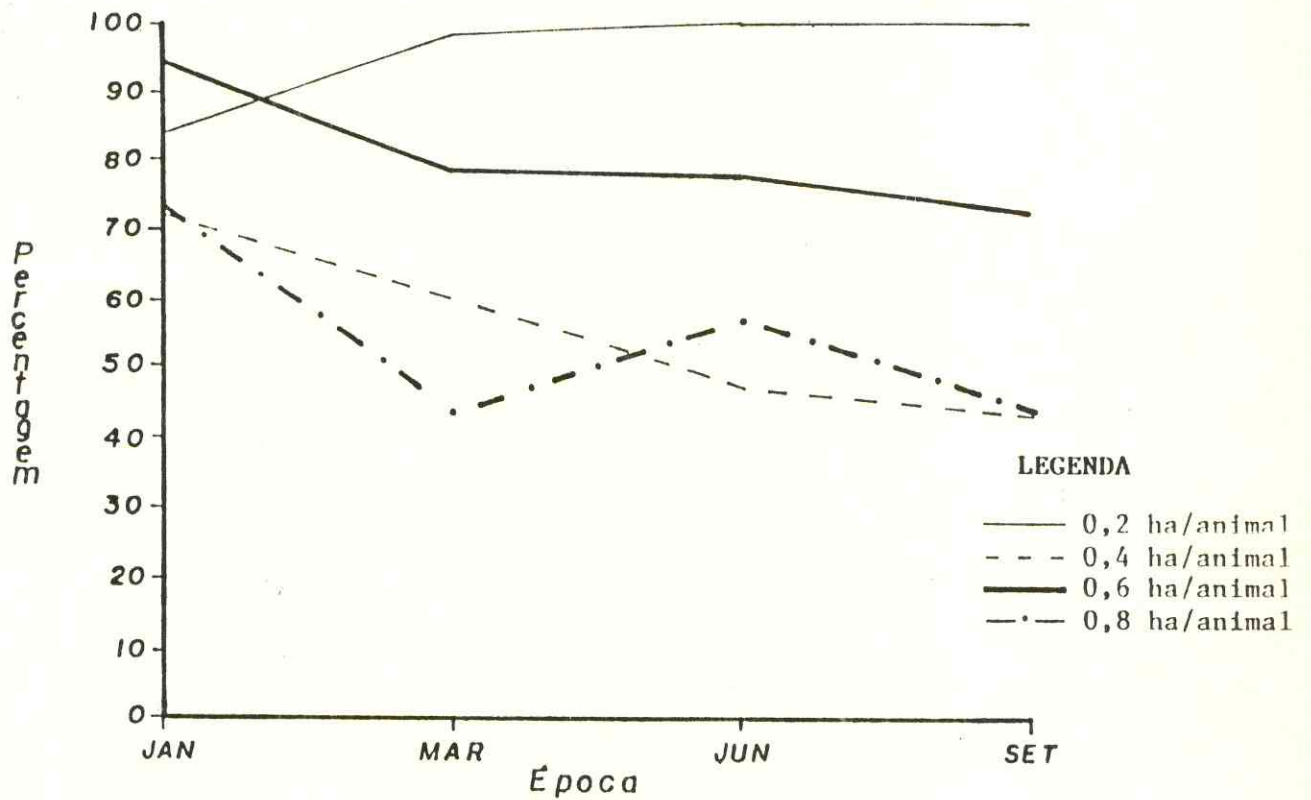


FIGURA 5 - Flutuações da percentagem de dicotiledôneas herbáceas de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral CE.

dicotiledôneas herbáceas das diferentes taxas de lotação ao longo do experimento. A maior taxa de lotação 0,2 ha/animal apresenta uma maior percentagem deste grupo de espécies, chegando a atingir 100% no final da época chuvosa (junho), enquanto as lotações 0,4 e 0,8 ha/animal obtiveram ao longo do experimento as menores percentagens de dicotiledôneas herbáceas.

4.5 - Disponibilidade de Fitomassa de Gramíneas

A análise de variância da disponibilidade de gramíneas em kg/ha mostra que houve diferença significativa ($P < 0,01$) para o efeito de lotação e para o efeito de época. A interação lotação x época foi também significativa ($P < 0,01$). Esta variável apresentou um coeficiente de variação de 18,7% (TABELA EM ANEXO A - 4).

A taxa de lotação 0,2 ha/animal apresentou a menor disponibilidade de gramíneas com média de 6,9 kg/ha ao longo do experimento ($P < 0,05$). As médias das lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal foram de 917,8; 238,1 e 686,0 kg/ha, respectivamente, não apresentando diferenças significativas ($P > 0,05$) entre si. Em janeiro foi obtida a menor média de disponibilidade de gramíneas ($P < 0,05$). As demais épocas (março, junho e setembro) apresentaram maiores disponibilidades, não havendo diferença significativa

($P > 0,05$) entre as médias desta época (TABELA 12).

A área sob maior taxa de lotação (0,2 ha/animal) não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) da disponibilidade de fitomassa de gramíneas ao longo do período experimental, obtendo-se disponibilidade zero a partir de junho (final da estação seca). As demais taxas de lotação apresentaram em janeiro menores disponibilidades de fitomassa de gramíneas ($P < 0,05$), com acréscimos significativos ($P < 0,05$) de março a setembro. No início da estação chuvosa (janeiro) não foram verificadas diferenças entre as taxas de lotação, mas, nas demais épocas (março, junho e setembro) a maior taxa de lotação apresentou as menores disponibilidades de fitomassa de gramíneas ($P < 0,05$) enquanto que as taxas de lotação 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal não mostraram diferenças ($P < 0,05$) entre si.

Na FIGURA 6, observa-se um desempenho bem inferior da lotação 0,2 ha/animal, com respeito à disponibilidade de gramíneas, ao longo do experimento, chegando a zero no final das chuvas. Na lotação 0,4 ha/animal obteve-se uma maior produção atingindo seu máximo em junho, enquanto as demais lotações ficaram em situação intermediária.

Para a disponibilidade de gramíneas em kg/animal a análise de variância indicou diferença significativa ($P < 0,01$) entre lotação e entre épocas. Houve também significância ($P < 0,01$) na interação lotação x época. Esta variável apresentou um coeficiente de variação de 18,8% (TABELA EM ANEXO A - 4).

TABELA 12 - Disponibilidade de fitomassa de gramíneas em kg/ha do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

Lotação/ época	jan	mar	Jun	set	Média
0,2 ha/animal	4,4aAB	23,5bA	0,0bB	0,0bB	6,9b
0,4 ha/animal	4,0aB	534,2aA	1.894,6aA	1.238,5aA	917,8a
0,6 ha/animal	2,0aB	350,0aA	461,7aA	318,9aA	283,1a
0,8 ha/animal	5,6aB	827,3aA	1.096,6aA	814,7aA	686,0a
Média	4,0B	433,7A	863,2A	593,0A	

Média seguida pela mesma letra minúscula no sentido de coluna e maiúscula no sentido de linha, não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) entre si pelo teste LSD.

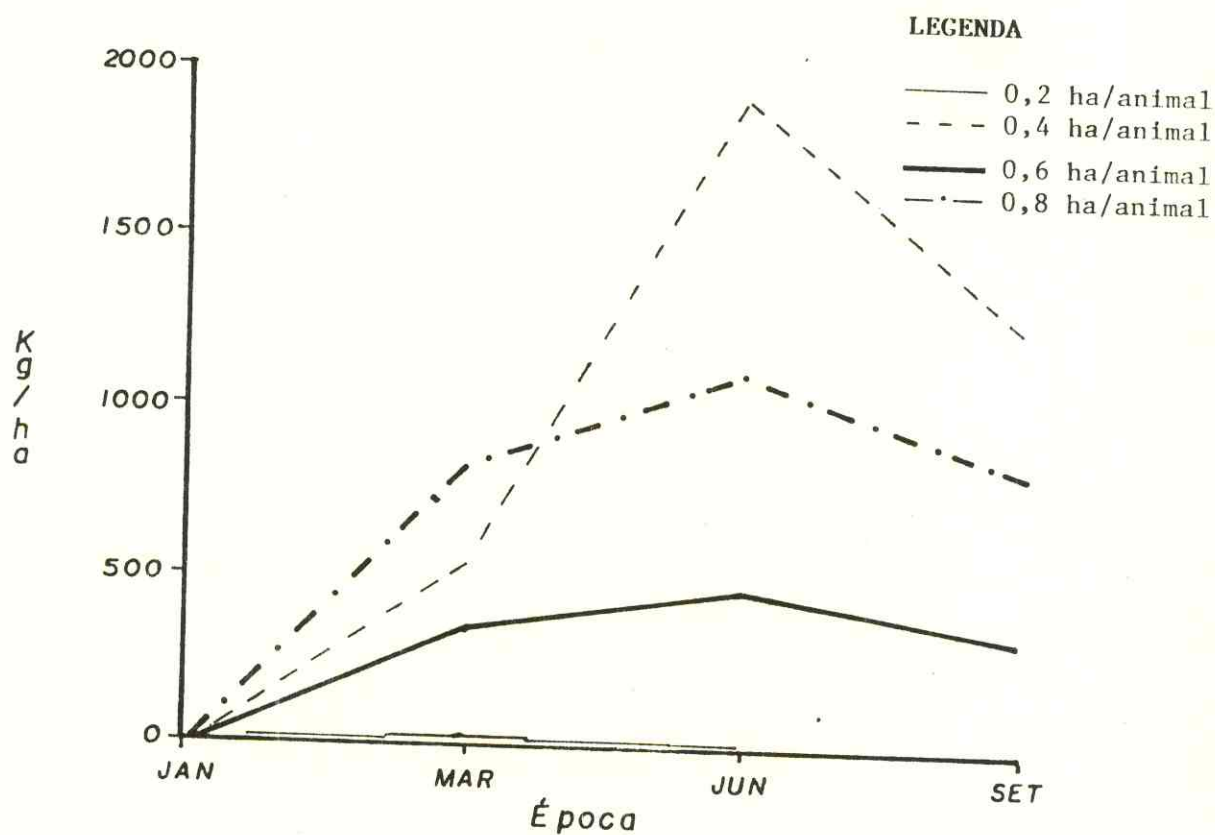


FIGURA 6 - Flutuações da disponibilidade de fitomassa de graminhas em kg/ha do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

Na TABELA 13 observa-se que na menor taxa de lotação (0,8 ha/animal) ocorreu a maior disponibilidade média de gramíneas (548,8 kg/animal), enquanto que a maior taxa de lotação obteve a menor com 1,3 kg/animal. No início do experimento (janeiro) observa-se uma menor disponibilidade média de gramíneas (2,0 kg/animal). As épocas março, junho e setembro obtiveram as maiores disponibilidades médias 272,5; 478,0 e 334,6 kg/animal, respectivamente, ao longo do experimento, não apresentando diferença significativa ($P > 0,05$) entre elas.

A taxa de lotação 0,2 ha/animal não mostrou diferença significativa ($P > 0,05$) nas diferentes épocas (janeiro, março, junho e setembro) na disponibilidade de fitomassa de gramíneas em kg/animal, obtendo a partir da estação das chuvas disponibilidade zero. As lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal mostraram uma menor disponibilidade para o início da estação das chuvas (janeiro). Para as demais épocas estas taxas de lotação apresentaram um incremento da disponibilidade de fitomassa de gramíneas de março a setembro. Em janeiro, início da estação das chuvas, a taxa de lotação 0,2 ha/animal obteve a menor ($P < 0,05$) disponibilidade de fitomassa de gramíneas, enquanto que as demais lotação nesta época não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) entre si. Nas épocas março, junho e setembro a taxa de lotação 0,2 ha/animal apresentou a menor disponibilidade ($P < 0,05$), com relação às demais lotações nesta época, as quais não obtiveram diferenças ($P > 0,05$), na disponibilidade

TABELA 13 - Disponibilidade de fitomassa de gramíneas em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE

=====

Lotação/ época	Jan	mar	jun	set	Média
0,2 ha/animal	0,8aA	4,6bA	0,0bA	0,0bA	1,3c
0,4 ha/animal	1,5aB	213,6aA	757,8aA	495,4aA	367,1ab
0,6 ha/animal	1,1aB	210,0aA	277,0aA	191,3aA	169,8b
0,8 ha/animal	4,4aB	661,8aA	877,3aA	651,7aA	548,8a
Média	2,0B	272,5A	478,0A	334,6A	

Média seguida pela mesma letra minúscula no sentido de coluna e maiúscula no sentido de linha, não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) entre si pelo teste LSD.

de fitomassa de gramíneas em kg/animal.

Observa-se na FIGURA 7 uma disponibilidade virtualmente igual a zero das gramíneas na taxa de lotação 0,2 ha/animal ao longo do experimento. As lotações 0,4 e 0,8 ha/animal mostraram maiores produções, chegando ao seu máximo em junho.

4.6 - Disponibilidade de Fitomassa das Dicotiledôneas Herbáceas

A análise de variância da fitomassa de dicotiledôneas herbáceas (kg/ha) mostrou diferença entre as médias dos efeitos de lotação e entre as médias do efeito época, a 1% de significância. Não se verificou efeito da interação lotação x época ($P > 0,05$). O coeficiente de variação dos dados foi 26,6% (TABELA EM ANEXO A - 5).

As lotações 0,2 e 0,6 ha/animal, apresentaram as maiores ($P < 0,05$) disponibilidades médias de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas ao longo do experimento, com 1.142,3 e 924,2 kg/ha respectivamente. Com relação as médias nas diferentes épocas, todas apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre si. Em junho observou-se a maior média de disponibilidade com 1.576,4 kg/ha e em setembro observa-se um declínio na disponibilidade de fitomassa neste grupo de espécies (TABELA 14).

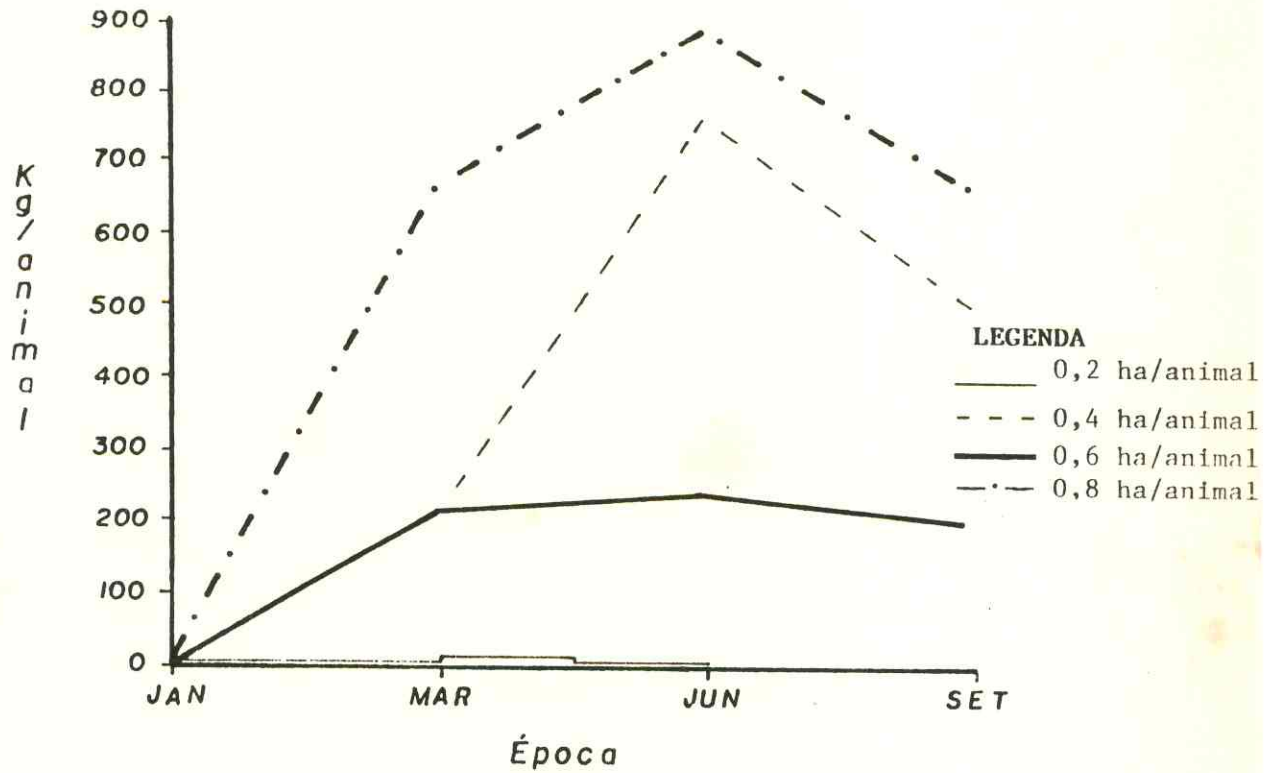


FIGURA 7 - Flutuações da disponibilidade de fitomassa de gramináceas em kg/animal do estrato herbáceo de uma catinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral CE.

A disponibilidade de fitomassa das dicotiledôneas herbáceas, ao longo do experimento, conforme a FIGURA 8, revela um aumento da oferta nas diferentes taxas de lotação, obtendo seus picos em junho, sendo as lotações 0,2 e 0,6 ha/animal, as que apresentaram maiores valores da fitomassa daquele grupo de espécies nesta época do ano.

A análise de variância da disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas (kg/animal) mostrou diferença ($P < 0,01$) entre as médias do efeito lotação, de época e da interação lotação x época. O coeficiente de variação desta variável foi 28,8% (TABELA EM ANEXO A - 5).

As lotações 0,6 e 0,8 ha/animal (TABELA 15) apresentaram as maiores ($P < 0,01$) médias ao longo do experimento com 554,5 e 477,3 kg/animal, respectivamente, e entre as médias do efeito das épocas, junho mostrou a maior ($P < 0,01$) disponibilidade (727,3 kg/animal).

A maior taxa de lotação 0,2 ha/animal não exibiu, para as épocas janeiro, março e setembro, diferenças significativas ($P > 0,05$) da disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas, obtendo-se em junho, final da estação das chuvas, sua maior disponibilidade ($P < 0,05$). As demais taxas de lotação obtiveram suas menores disponibilidades de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas ($P < 0,05$) para o início da estação das chuvas (janeiro). Para as taxas de lotação 0,4 e 0,8 ha/animal a maior ($P < 0,05$) disponibilidade ocorreu em junho, enquanto em março e setembro apresentaram disponibilidades intermediárias. A

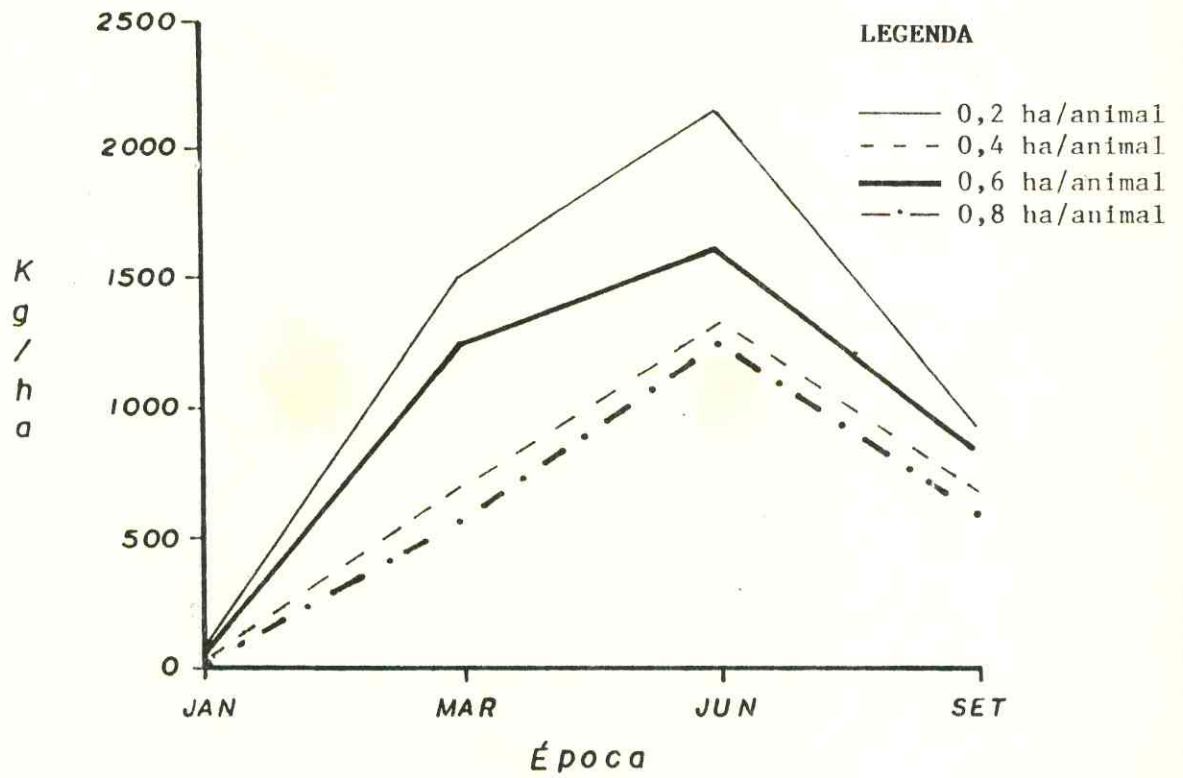


FIGURA 8 - Flutuações da disponibilidade da fitomassa de dicotiledôneas herbáceas em kg/ha do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

TABELA 15 - Disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

Lotação/ época	jan	mar	jun	set	Média
0,2 ha/animal	3,9aB	299,4bAB	429,0bA	181,3cB	228,4b
0,4 ha/animal	5,8aC	273,1bB	526,5bA	255,2bcB	265,1b
0,6 ha/animal	22,2aC	743,4aA	963,0aA	489,4aB	554,5a
0,8 ha/animal	15,9aC	454,7bB	990,9aA	477,6abB	477,3a
Média	11,9C	442,6B	727,3A	343,4B	

Média seguida pela mesma letra minúscula no sentido de coluna e maiúscula no sentido de linha, não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) entre si pelo teste LSD.

lotação 0,6 ha/animal mostraram suas maiores disponibilidades ($P < 0,05$) para os meses de março e junho. Em setembro, meio da estação seca, esta taxa de lotação apresentou um decréscimo da disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas. No início do período experimental (janeiro), a disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) entre as diferentes taxas de lotação (0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal). Já em março a maior disponibilidade ($P < 0,05$) ficou para a taxa de lotação 0,6 ha/animal, enquanto que, as demais lotações não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) nesta época. No final da estação das chuvas (junho) e meio da estação seca (setembro), as maiores disponibilidades de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas foram obtidas nas taxas de lotação 0,6 e 0,8 ha/animal, e as menores nas lotações 0,2 e 0,4 ha/animal para o mês de junho, enquanto no mês de setembro foi obtida na lotação 0,2 ha/animal.

A disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas (kg/animal) mostrou maiores valores nas taxas de lotação 0,6 e 0,8 ha/animal, principalmente, no mês de junho (FIGURA 9).

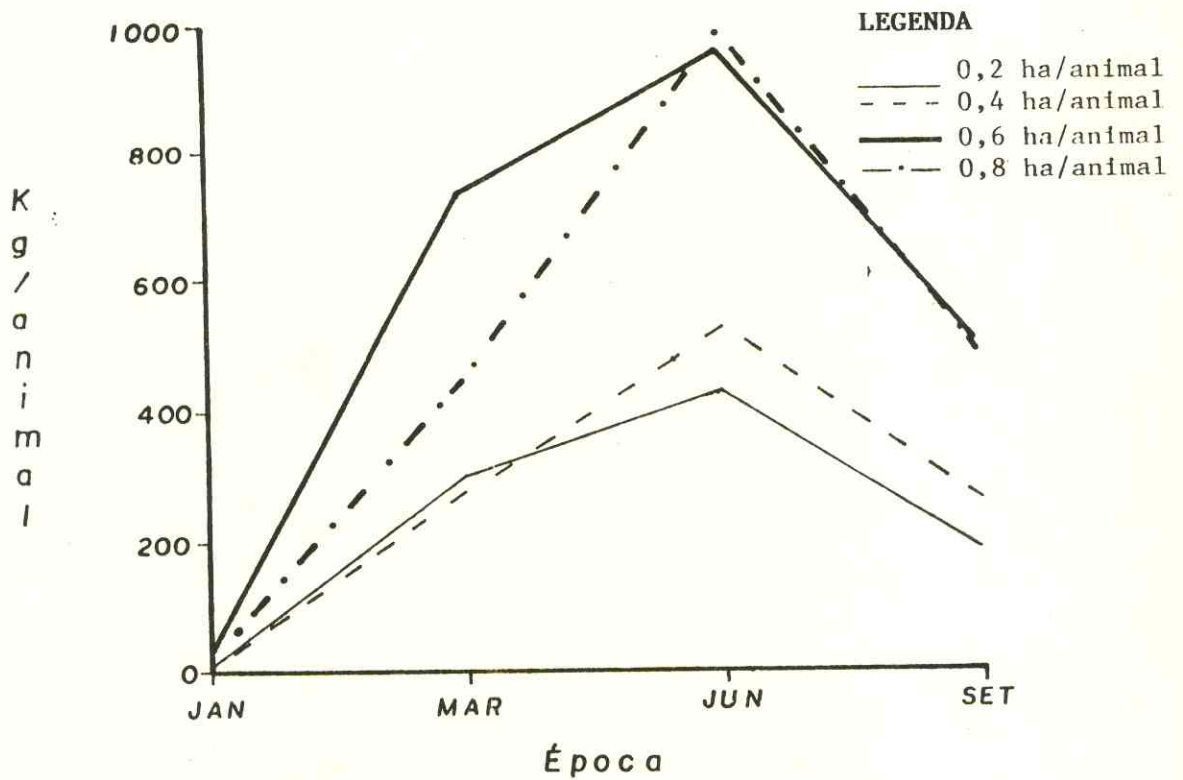


FIGURA 9 - Flutuações da disponibilidade da fitomassa de dicotiledôneas herbáceas em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

4.7 - Composição Química da Fitomassa de Pé

4.7.1 - Teor de Proteína Bruta (PB)

Em termos médios anuais, o teor de proteína bruta (PB) da matéria seca (105 °C) foi superior nas dicotiledôneas herbáceas com relação às gramíneas, sendo de 12,4% nas primeiras e 6,5% nas últimas. Todavia esta superioridade só foi observada nos meses da estação das chuvas (TABELA 16). No caso das gramíneas, o percentual de PB variou de 11,0 no mês de janeiro a 5,3 em junho, enquanto as dicotiledôneas herbáceas tiveram 25,0% e 9,5%, respectivamente, no início e fim do período das chuvas. Ao meio da estação seca ambos os grupos de espécies apresentavam o mesmo teor protéico, ou seja, 3,5%.

4.7.2 - Teor de Fibra em Detergente Neutro (FDN)

As gramíneas apresentaram um teor de FDN mais elevado ao das dicotiledôneas herbáceas em todas as épocas, havendo, em ambos os grupos uma tendência de aumento ao longo do período experimental. (TABELA 17).

TABELA 16 - Teor de proteína bruta na matéria seca 105 C⁰ das gramíneas e dicotiledôneas herbáceas da caatinga raleada ao longo do experimento.

Época/grupo de espécies	Gramíneas	Dicotiledôneas Herbáceas	Média
Janeiro	11,0	25,0	18,0
Março	6,1	11,7	8,9
Junho	5,3	9,5	7,4
Setembro	3,5	3,5	3,5
Média	6,5	12,4	

TABELA 17 - Teor de fibra em detergente neutro na matéria seca a 105°C das gramíneas e dicotiledôneas herbáceas da caatinga raleada ao longo do experimento.

Época/grupo de espécies	Gramíneas	Dicotiledôneas Herbáceas	Média
Janeiro	52,7	34,9	43,8
Março	71,4	50,1	60,7
Junho	84,9	54,0	69,4
Setembro	76,9	72,5	74,7
Média	71,4	52,8	

4.8 - Disponibilidade de Proteína Bruta (PB)

A análise de variância do teor de PB do estrato herbáceo (kg/ha) mostrou diferença significativa ($P < 0,01$) apenas para as médias do efeito época, não havendo diferença ($P > 0,05$) entre as do efeito lotação. Esta variável apresentou um coeficiente de variação de 29,5% (TABELA EM ANEXO A - 6).

A TABELA 18 mostra que no início da estação úmida (janeiro) obteve-se a menor média de PB em kg/ha (6,1 kg/ha), havendo um aumento ($P < 0,05$) acentuado até o fim do período (junho), alcançando 158,4 kg/ha. A partir do prolongamento da época seca, a disponibilidade de PB decresceu chegando em setembro com 43,3 kg/ha de PB.

A FIGURA 10 mostra a flutuação da disponibilidade de proteína bruta em kg/ha das quatro lotações em estudo, em que aquela apresentou uma mesma tendência para cada taxa de lotação, mostrando seus picos em junho.

A disponibilidade de proteína bruta, em kg/animal, no estrato herbáceo, variou significativamente ($P > 0,01$) sob o efeito da lotação e da época, não sendo significativa ($P > 0,05$) a interação lotação x época. O coeficiente de variação destes dados foi 39,1% (TABELA EM ANEXO A - 6).

Na TABELA 19, observa-se que as lotações 0,6 e 0,8 ha/animal apresentaram médias de proteína bruta (PB) (kg/animal) superiores ($P < 0,01$) às demais lotações, com 53,2 e 59,1, respectivamente. As épocas março e junho mostraram

TABELA 18 - Disponibilidade de proteína bruta em kg/ha do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

Lotação/ época	jan	mar	jun	set	Média
0,2 ha/animal	5,4	158,4	211,3	27,7	100,7
0,4 ha/animal	4,1	103,8	129,1	63,1	75,0
0,6 ha/animal	9,4	150,3	158,9	36,3	88,7
0,8 ha/animal	5,6	109,2	134,5	46,2	73,8
Média	6,1D	130,4B	158,4A	43,3C	

Média seguida pela mesma letra no sentido de linha, não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) entre si, pelo teste LSD.

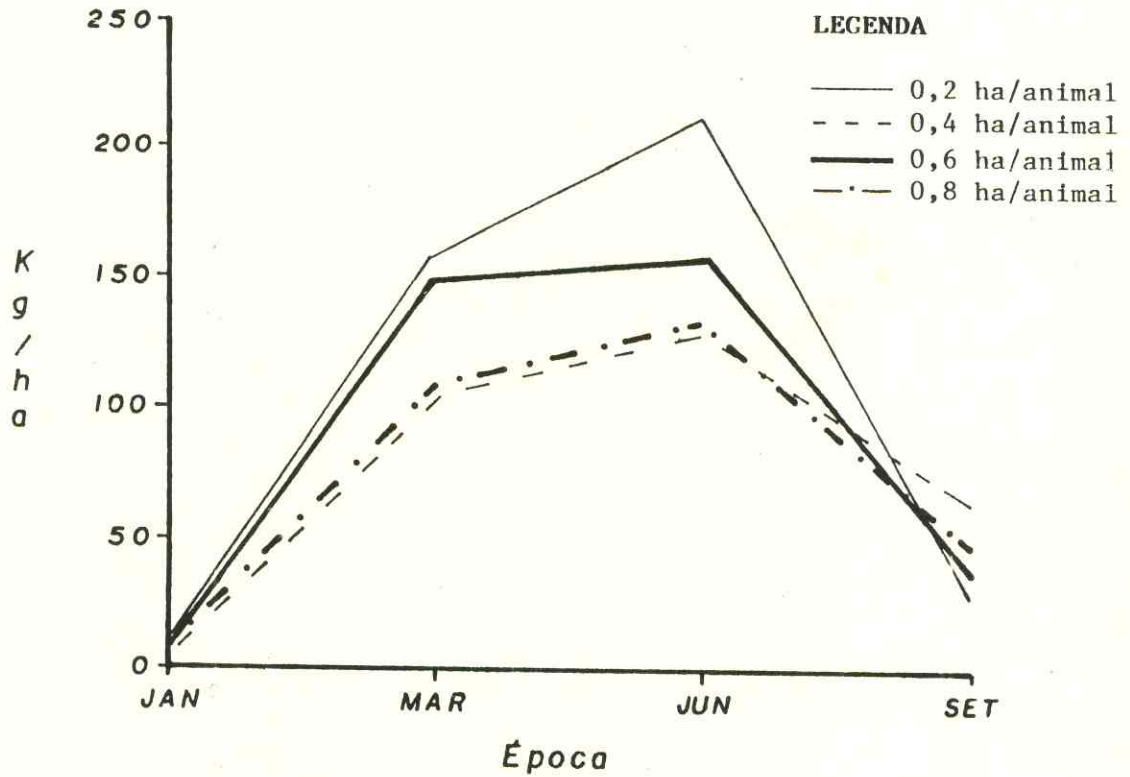


FIGURA 10 - Flutuações da disponibilidade de proteína bruta em kg/ha do estrato herbáceo de uma caatinga ra leada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

TABELA 19 - Disponibilidade de proteína bruta em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

Lotação/ época	jan	mar	jun	set	Média
0,2 ha/animal	1,0	31,6	42,4	5,5	20,1b
0,4 ha/animal	1,6	41,5	51,5	25,2	29,9b
0,6 ha/animal	5,6	90,1	95,3	21,7	53,2a
0,8 ha/animal	4,4	87,3	107,6	36,9	59,1a
Média	3,1C	62,6A	74,1A	22,3B	

Média seguida pela mesma letra minúscula no sentido de coluna e maiúscula no sentido de linha, não diferem estatisticamente ($P > 0,05$) entre si pelo teste LSD.

maiores disponibilidades de proteína ($P < 0,01$) com 62,6 e 74,1 kg/animal, enquanto que no início do experimento (janeiro) se obteve a menor (3,1 kg/animal), ficando em situação intermediária com 22,3 kg/animal de PB em setembro, que corresponde ao final do experimento.

A FIGURA 11 mostra a tendência da oferta de PB (kg/animal) ao longo do experimento, em que as taxas de lotação, 0,6 e 0,8 ha/animal, apresentaram as maiores disponibilidades com relação às demais lotações (0,2 e 0,4 ha/animal), ocorrendo para cada taxa de lotação uma disponibilidade de PB (kg/animal) mais elevada em março e junho.

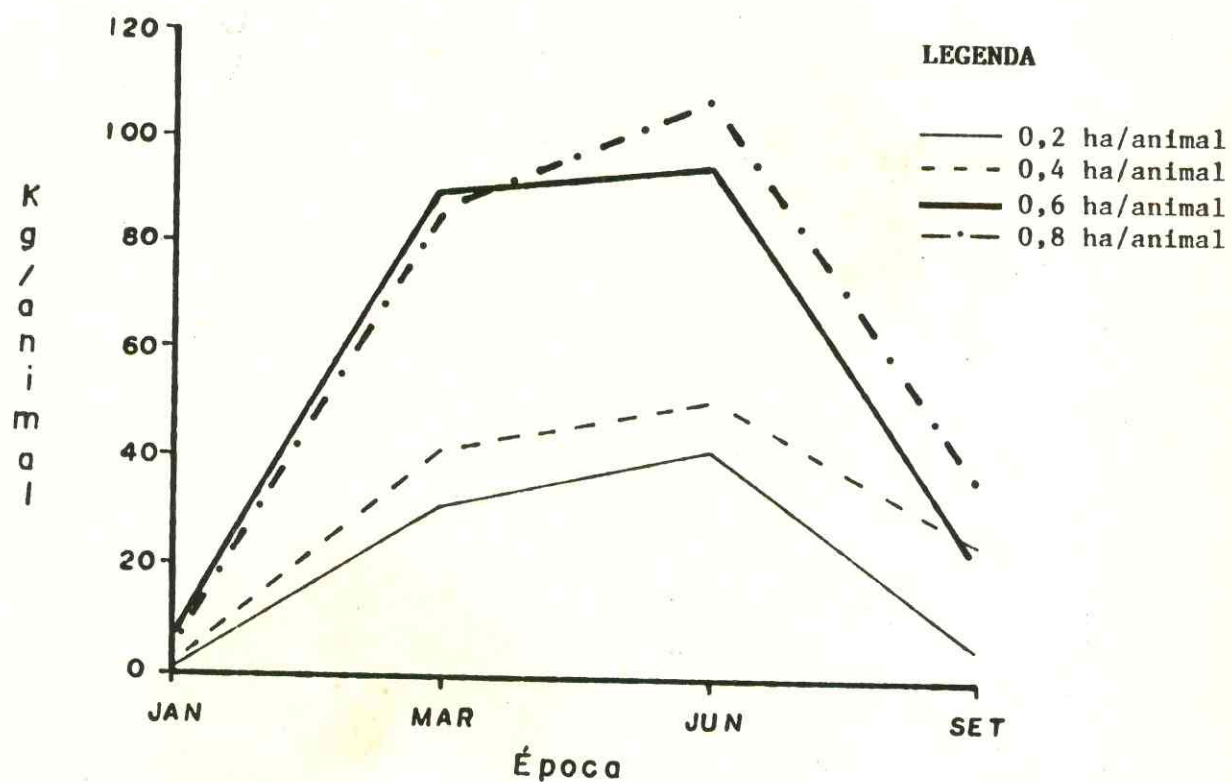


FIGURA 11 - Flutuações da disponibilidade de proteína bruta em kg/animal do estrato herbáceo de uma caatinga raleada sob efeito de quatro taxas de lotação com ovinos em quatro épocas do ano, em Sobral, CE.

5 - DISCUSSÃO

A composição botânica do estrato herbáceo, sob o efeito do pastejo por ovinos, sofreu modificações pela diminuição do número e frequência dos componentes nos diferentes grupos de espécies. Este efeito foi mais acentuado na maior taxa de lotação (0,2 ha/animal) onde mostra que, em nossas condições, uma alta taxa de lotação de ovinos provocou uma super utilização da pastagem em comparação às demais lotações estudadas. Estes resultados são similares aos obtidos por SMOLIAK (1974), CURRL & WILKINS (1981) e HARNISS & WRIGHT (1982), enquanto que PITT & HEADY (1979) encontraram tendências similares na composição botânica indiferentemente da intensidade de pastejo.

A vegetação herbácea da área do experimento era constituída totalmente por espécies anuais, apresentando ao longo do período experimental 46 espécies de acordo com a flutuação climática e pela pressão de pastejo nas diferentes lotações. As espécies do grupo das dicotiledôneas herbáceas sofreram um decréscimo significativo na área de maior taxa de lotação (0,2 ha/animal), apresentando no meio da estação seca (setembro) apenas cinco espécies deste grupo, dentre elas, o matapasto (*Cassia* spp.), bamburral (*Hyptis* spp.) e o paco-paco (*Wissadula* spp.) que são espécies de baixa

apetibilidade, conforme PFISTER (1983) e KIRMSE (1984). Esta redução na composição botânica do estrato herbáceo na área sob elevada carga animal, foi em razão do desaparecimento total das gramíneas a partir do início da estação seca, devido serem estas submetidas a uma maior pressão de pastejo, em decorrência da maior preferência que esta espécie animal mostrou pelas gramíneas. Resultados semelhantes obtidos por PFISTER (1983), ARAÚJO FILHO (1985), NASCIMENTO (1982), GEARÁ (1983) e SERAFIM (1982), estão corroborando com a classificação de ovinos por VAN SOEST (1982) e DEMMENT & LONGHURST (1987), como selecionadores intermediários, com maior preferência pelas espécies do grupo das gramíneas.

A composição botânica das áreas, sob as taxas de lotação 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal, não sofreu modificações acentuadas, pelo efeito do pastejo por ovinos ao longo do experimento. Isto foi mostrado pelos elevados índices de similaridade obtidos na comparação entre as lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal, utilizando as frequências das espécies vegetais destas lotações. O inverso foi obtido quando se comparou a lotação 0,2 ha/animal com as demais lotações.

A cobertura do solo pelo estrato herbáceo não apresentou diferença marcante entre as áreas submetidas a diferentes taxas de lotação, aspecto este, também, obtido por PITT & HEADY (1979) e HARNISS & WRIGNT (1982), enquanto que estudos realizados no GEARÁ (1983), não apresentaram mudança na cobertura do solo pelo estrato herbáceo em áreas pastejadas por ovinos. Por outro lado, os resultados

encontrados por SERAFIM (1982) mostraram uma ligeira diminuição na cobertura do solo em áreas pastejadas por ovinos em comparação àquelas pastejadas por caprinos.

A cobertura do solo, em função das estações do ano, apresentou uma tendência a menores percentuais no período chuvoso com relação ao período seco, ocasionado pelo acúmulo de restolho ocorrido na estação seca.

A fitomassa de pé disponível do estrato herbáceo, tanto em kg/ha como em kg/animal mostrou variações ao longo do ano, havendo um gradiente crescente até atingir seu máximo no final da estação úmida. A partir de então, com o início do período de escassez de chuvas, a disponibilidade começou a decrescer, alcançando valores bem inferiores, de acordo com as cargas animais utilizadas nas áreas. Esta variação anual está de acordo com ARAÚJO FILHO et al. (1982) e MESQUITA et al. (1986).

Na área sob pastejo pesado (0,2 ha/animal) houve um decréscimo na disponibilidade de fitomassa de pé, com uma acentuada redução na percentagem de gramíneas, ocasionando uma ausência total na disponibilidade de fitomassa deste grupo de espécies a partir de junho, que corresponde ao final da estação das chuvas. Com a ausência das gramíneas na área sob esta taxa de lotação, as dicotiledôneas herbáceas passaram a receber uma maior pressão de pastejo, resultando também, numa redução na disponibilidade da fitomassa destas espécies. Estes resultados concordam com os obtidos por SMOLIAK (1974), HARNISS & WRIGHT (1982) e COSTA et al. (1990), enquanto que CURRL & WILKINS (1981) observaram na

maior lotação com ovinos, uma menor disponibilidade de fitomassa com menor percentagem para as dicotiledôneas herbáceas. PITT & HEADY (1979) não encontraram diferença na disponibilidade de forragem nas áreas submetidas a diferentes taxas de lotação.

Para as demais taxas de lotação 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal utilizando ovinos, não foi alcançado neste primeiro ano uma redução acentuada na disponibilidade de fitomassa de pé, ocasionando um equilíbrio entre a fitomassa de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas, ao longo do período experimental.

A qualidade da pastagem nas diferentes taxas de lotação decresceu ao longo do ano, apresentando na estação das chuvas, que coincide com o início do experimento, um menor teor de fibra (FDN) e um maior teor de proteína bruta, em comparação a estação seca, onde o inverso foi obtido. Isto é tendência normal do estrato herbáceo da caatinga, que é formado por plantas anuais, que no período chuvoso, se apresentam em pleno desenvolvimento vegetativo, enquanto que na estação seca, já atingiram sua maturidade, estando sob a forma de feno natural. Observando-se, também, que na estação úmida as gramíneas tiveram menores teores de PB e maiores de FDN que as dicotiledôneas herbáceas. No entanto, no período seco, estas diferenças não foram verificadas. Resultados semelhantes foram obtidos por ARAÚJO FILHO et al. (1982).

A disponibilidade de proteína bruta tanto em kg/ha como em kg/animal, mostrou um aumento no período das chuvas, pois nesta época as plantas apresentavam um maior teor de

proteína, bem com uma maior disponibilidade de fitomassa. Com a chegada da estação seca a qualidade da forragem foi reduzida em consequência da baixa qualidade nutricional e pela redução da disponibilidade do estrato herbáceo nas diferentes áreas.

Com relação ao efeito lotação, a disponibilidade de proteína bruta em kg/ha não mostrou diferença entre as áreas sob as diferentes lotações, mas, quando se levou em consideração a disponibilidade de proteína bruta em kg/animal, as áreas submetidas a menores lotações (0,6 e 0,8 ha/animal) mostraram superioridade com relação as áreas sob maiores lotações (0,2 e 0,4 ha/animal), sendo as menores disponibilidades de proteína bruta obtidas pelas lotações 0,2 e 0,4 ha/animal com 20,1 kg/animal (55,1 g/animal/dia) e 29,9 kg/animal (81,9 g/animal/dia) e as maiores com 53,2 kg/animal (145,7 g/animal/dia) e 59,1 kg/animal (161,9 g/animal/dia) para as lotações 0,6 e 0,8 ha/animal, respectivamente. Estes dados mostram que nas áreas sob as lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal, a disponibilidade de proteína bruta alcança valores satisfatórios para consumo por ovinos em nossas condições, conforme resultados obtidos por PIMENTEL et al. (1990) e OLIVEIRA (1990), onde este último afirma que o requerimento de proteína bruta de ovinos, pastejando em nossa região, é de 53 g/animal/dia. A disponibilidade de proteína bruta na área sob maior taxa de lotação (0,2 ha/animal), apresentou valor satisfatório às necessidades dos animais (55,1 g/animal/dia) de acordo com PIMENTEL et al. (1990) e

OLIVEIRA (1990), mas se levarmos em consideração o consumo pelos animais, este valor provavelmente será insuficiente devido nesta área, ocorrerem espécies herbáceas de baixas apetibilidade e qualidade (alto teor de fibra).

6 - CONCLUSÕES

Os resultados discutidos permitem as seguintes conclusões, válidas para as condições em que foi conduzida a pesquisa:

1 - As lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal não ocasionaram alterações acentuadas na composição florística do estrato herbáceo da caatinga.

2 - A cobertura do solo pelo estrato herbáceo, apresentou um maior percentual na estação seca, com relação à estação das chuvas, mas não diferiu sob o efeito das diferentes taxas de lotação de ovinos.

3 - A fitomassa de pé do estrato herbáceo da caatinga raleada mostra variações ao longo do ano, havendo um crescimento da disponibilidade do inflo ao fim da estação das chuvas e um decréscimo a partir do prolongamento da estação seca.

4 - A maior taxa de lotação, 0,2 ha/animal, apresentou uma maior pressão de pastejo sobre as gramíneas, ocasionando o desaparecimento deste grupo de espécies no

final da estação das chuvas.

5 - As áreas sob as lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal, não apresentaram no primeiro ano, uma redução acentuada na disponibilidade de fitomassa de pé, mostrando um equilíbrio entre as disponibilidades de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas.

6 - O estrato herbáceo da caatinga apresenta uma maior qualidade do ponto de vista bromatológico na estação chuvosa em comparação a estação seca.

7 - A disponibilidade de proteína bruta, nas áreas sob as lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal é, teoricamente, suficiente para satisfazer as necessidades diárias dos animais ao longo do ano.

8 - A taxa de lotação 0,2 ha/animal, para as condições da caatinga raleada é totalmente desaconselhada, enquanto que as lotações 0,4; 0,6 e 0,8 ha/animal apresentam condições satisfatórias à criação de ovinos no sertão cearense.

7 - ANEXOS

TABELA EM ANEXO A-1 - Relação das espécies herbáceas presentes ao longo do período experimental (nome vulgar e nome científico).

Nome vulgar	Nome científico
Gramíneas	
Barba de bode	<i>Cyperus compressus</i> L.
Bouteloua	<i>Bouteloua</i> spp.
Capim-mimoso do Ceará	<i>Anthehora hermaphrodita</i> Kuntze
Capim-panasco	<i>Aristida setifolia</i> H.B.K.
Capim-rabo de raposa	<i>Setaria</i> spp.
Capim de roça	<i>Digitaria</i> spp.
Capim de rodes	<i>Chloris</i> spp.
Eragrostis	<i>Eragrostis</i> spp.
Milhã branca	<i>Brachiaria</i> spp.
Milhã vermelha	<i>Panicum</i> spp.
Paspalum	<i>Paspalum</i> spp.
Leguminosas	
Amendoim bravo	<i>Arachis pusilla</i> Benth.
Centrosema	<i>Centrosema</i> spp.
Erva de ovelha	<i>Stylosanthes humilis</i> H.B.K.
Feijão de rola	<i>Phaseolus lathyroides</i> L.
Malícia	<i>Mimosa</i> spp.
Matapasto	<i>Cassia</i> spp.

TABELA EM ANEXO A-1 (continuação)

Nome vulgar	Nome científico

Outras dicotiledôneas herbáceas	
Alecrim	<i>Cassia trichopoda</i> Benth.
Azedinho	<i>Oxalis</i> sp.
Azulão	<i>Centratherum</i> sp.
Bamburral	<i>Hyptis suaveolens</i> Poit.
Bamburral branco	<i>Blainvillaea rhomboidea</i> Gardn.
Beldroega	<i>Portulaca oleraceae</i> Linn.
Bredo	<i>Amaranthus</i> spp.
Cabeça branca	<i>Telanthera</i> spp.
Chanana	<i>Turnera ulmifolia</i> L.
Carrapicho de agulha	<i>Bidens</i> spp.
Engana bobo	<i>Dioldia</i> spp.
Erva leiteira	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.
Ervanço	<i>Froelichia lanata</i> Mog.
Girão	<i>Croton</i> spp.
Jitirana lisa	<i>Ipomoea</i> spp.
Jitirana peluda	<i>Ipomoea</i> spp.
Língua de vaca	<i>Chaptalia</i> spp.
Malva rasteira	<i>Sida</i> spp.
Manda pulão	<i>Croton</i> spp.
Maracujá rasteiro	<i>Passiflora</i> spp.

TABELA EM ANEXO A-1 (continuação)

Nome vulgar	Nome científico

Outras dicotiledôneas herbáceas	
Marianinha	<i>Commelina</i> sp.
Melosa	<i>Ruellia asperula</i> Lindau.
Mirassol	<i>Melanthera latifolium</i>
Paco-paco	<i>Wissadula</i> spp.
Pega pinto	<i>Boerhaavia coecinea</i> Hill.
Quebra panela	<i>Ternanthera</i> sp.
Relógio	<i>Sida</i> spp.
Vassourinha	<i>Scoparia dulcis</i> L.
Vassourinha de botão	<i>Borreria</i> spp.

TABELA EM ANEXO A - 2 - Análise de variância dos parâmetros: disponibilidade de fitomassa de pé em kg/ha e em kg/animal.

Fonte de variação	gl	Quadrado médio	
		Disp. Fitomassa de pé kg/ha	Disp. Fitomassa de pé kg/animal
Lotação	3	294.182,1	863.703,4
Época	3	7.832.150,6	1.914.497,3
Lotação x Época	9	219.525,0	138.441,0
Bloco	1	1.093.757,5	281.887,9
Resíduo	15	216.914,2	48.519,9
Total	31		
C. V (%)		35,6	33,7

ns = não significativo;

* = significativo ($P < 0,05$);

** = altamente significativo ($P < 0,01$).

TABELA EM ANEXO A - 3 - Análise de variância dos parâmetros:
 percentagem de gramíneas e de
 dicotiledôneas herbáceas.

Fonte de variação	gl	Quadrado médio	
		Percentagem gramínea	Percentagem dic. herbácea
Lotação	3	1.907,6 ^{**}	2.145,6 ^{**}
Época	3	129,6 ^{ns}	111,8 ^{ns}
Lotação x Época	9	169,1 ^{ns}	200,1 ^{ns}
Bloco	1	961,0 [*]	557,8 [*]
Resíduo	15	118,5	120,5
Total	31		
G.V. (%)		36,4	17,9

ns = não significativo;

* = significativo (P<0,05);

** = altamente significativo (P<0,01).

TABELA EM ANEXO A - 4 - Análise de variância dos parâmetros: disponibilidade de fitomassa de gramíneas em kg/ha e em kg/animal.

Fonte de variação	gl	Quadrado médio	
		Disp. Fitomassa gramínea(kg/ha)	Disp. Fitomassa gramínea(kg/animal)
Lotação	3	33,9	35,2
Época	3	25,6	25,3
Lotação x Época	9	5,0	3,4
Bloco	1	1,3	1,6
Resíduo	15	0,6	0,5
Total	31		
G.V.(%)		18,7	18,8

ns = não significativo;

* = significativo (P<0,05);

** = altamente significativo (P<0,01).

TABELA EM ANEXO A - 5 - Análise de variância dos parâmetros: disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas em kg/ha e em kg/animal.

Fonte de variação	gl	Quadrado Médio	
		Disp. Fitomassa Dic. herb.(kg/ha)	Disp. Fitomassa Dic. herb.(kg/animal)
Lotação	3	3.503.319,0** **	202.846,9** **
Época	3	3.323.670,5 ns	697.008,8 **
Lotação x Época	9	93.030,3 ns	34.745,6 ns
Bloco	1	40.030,3	21.814,4
Resíduo	15		
Total	31		
C.V (%)		26,6	28,8

ns = não significativo;

* = significativo (P<0,05);

** = altamente significativo (P<0,01).

TABELA EM ANEXO A - 6 - Análise de varância dos parâmetros disponibilidade de proteína bruta em kg/ha e em kg/animal.

=====			
Quadrado médio			
Fonte de variação	gl	Disponibilidade de PB (kg/ha)	Disponibilidade de PB (kg/animal)

Lotação	3	1.290,5 ns	2.756,9 **
Época	3	41.122,0 **	8.428,6 **
Lotação x Época	9	1.187,4 ns	502,0 ns
Bloco	1	125,6 ns	1,3 ns
Resíduo	15	626,0	251,4
Total	31		

G.V (%)		29,5	39,1

ns = não significativo;

* = significativo ($P < 0,05$);

** = altamente significativo ($P < 0,01$).

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, S.G. Melhoramento de pastagens nativas. In: SEMANA BRASILEIRA DE CAPRINOS. 1. Sobral, CE, 1977. Anais. Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1977 p. 1-17.
- A.O.A.C. Washington, EUA. Official methods of analysis. 12 ed. Washington, 1975. 1094p.
- ARAÚJO FILHO, J.A. Combined species grazing in extensive caatinga condition. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4. Brasília, DF, 1987. Proceedings. Brasília, EMBRAPA-DDT, 1987. v.2, p.947-54.
- ARAÚJO FILHO, J.A. Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris. Sobral, CE, EMBRAPA-CNPC, 1990. 19p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica). Preto.
- ARAÚJO FILHO, J.A. Pastoreio múltiplo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 7. Piracicaba, SP, 1985. Anais. Piracicaba, FEALQ, 1985. p. 203-33.

ARAÚJO FILHO, J.A. & TORRES, S.M. de S. Controle de plantas lenhosas indesejáveis em pastagens nativas dos sertões cearenses. In: CEARÁ. Universidade Federal. Estudos de pastagem nativa do Ceará. Fortaleza, BNB, 1982. p. 11-31 (BNB. Estudos Econômicos e Sociais, 13).

ARAÚJO FILHO, J.A.; GADELHA, J.A.; & CASTRO, F. de A. Controle de invasoras arbóreas e arbustivas, exclusão e introdução de forrageira em terra seca. In: RELATÓRIO TÉCNICO RETROSPECTIVO DAS ATIVIDADES DO CONVÊNIO BNB/FCPC, Programa de pesquisa em forragicultura, melhoramento e nutrição animal, Fortaleza, UFC, 1978. p. 14-53.

ARAÚJO FILHO, J.A.; GADELHA, J.A.; MAGIEL, D.F.; CATUNDA, A.G. Flutuações mensais na produtividade e valor nutritivo de dois sítios ecológicos do sertão cearense. In: CEARÁ. Universidade Federal. Estudo da pastagem nativa do Ceará. BNB, 1982. p. 33-45 (BNB. Estudos Econômicos Sociais, 13).

ARAÚJO FILHO, J.A.; VALE, L.V.; ARAÚJO NETO, R.B.; BARBOSA, P.; SERPA, M.S.M. Dimensões de parcelas para amostragem do estrato herbáceo da caatinga raleada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 23. Campo Grande, MS, 1986. Anais. Campo Grande, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1986. p. 268.

AUSTIN, D.D.; URNESS, P.J.; RIGGS, R.A. Vegetal change in the absence of livestock grazing, Mountain Brush zona, Utah. *J. Range Manage.* 39(6):514-7, 1986.

BOLETIM DE MONITORAMENTO CLIMÁTICO. Fortaleza, CE, FUNCEME, v.2, 1988.

BOWNS, J. & BAGLEY, C.F. Vegetation responses to long-term sheep grazing on mountain ranges. *J. Range Manage.* 39(5):431-4, 1986.

BRAY, J.R. & CURTIS, J.T. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecol. Monog.* 27:325-49, 1957.

GEARÁ. Universidade Federal. Centro de Ciências Agrárias. Relatório técnico anual da atividade do convênio BNB/FCPC. Pastoreio combinado bovinos, ovinos e caprinos. Fortaleza, CE, 1983. 43p.

COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA DO GEARÁ. Desempenho do setor agropecuário do Estado do Ceará em 1989. Fortaleza, 1990. 335p.

COOK, G.W.; HASSIN, L.E.; YOUNG, M.G. Botanical and nutritive content of diets of cattle and sheep under single and common use on mountain range. *J. Anim. Sci.* 26(5):1169-74, 1967.

GOSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A.; LIMA FILHO, A.B. de. Carga animal de ovinos em pastagens de *Brachiaria humidicola* em Porto Velho, RO. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27. Campinas, SP, 1990. *Anais*. Piracicaba, FEALQ, 1990. p. 334.

CURRL, M.L. & WILKINS, R.L. Effects of treading and the return of excreta on a perennial ryegrass-white clover sward defoliated by continuously grazing sheep. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. 11, USA, 1981. Lexington, Kentucky. *Proceedings*. 1981. p. 456-8.

DEMMENT, M.W. & LONGHURST, W.M. Browsers and grazers: Constraints on feeding ecology imposed by gut morphology and body size. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4. Brasília, DF, 1987. *Proceedings*. Brasília, EMBRAPA-DDT, 1987. v.2, p.989-1004.

DIOGO, J.M.S. & NASCIMENTO JUNIOR, D. do. Determinação da composição botânica e produção de matéria seca de pastagens naturais de Viçosa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22. Camburiú, SC, 1985. **Anais.** Camburiú, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1985. p.396.

ESCOSTEGUY, C.; BOLDRINI, I.; MARASCHIN, G.E. Avaliação agronômica de uma pastagem natural sob níveis de pressão de pastejo. I Vegetação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27. Campinas, SP, 1990. **Anais.** Piracicaba, FEALQ, 1990. p.255.

FONTANELI, R.S. & JACQUES, E.V.A. Melhoramento de pastagem natural: ceifa, queima, diferimento e adubação. **R. Soc. Bras. Zoot.**, 17(2):180-94, 1988.

GONÇALVES, J.O.N. & GIRADI-DEIRO, A.M. Efeito de três cargas animais sobre a vegetação de pastagem natural. **Pesq. Agropec. Bras.** 21(5):547-54, 1986.

HARNISS, R.O. & WRIGHT, H.A. Summer grazing of sagebrush-grass range by sheep. **J. Range Manage.** 35(1):13-7, 1982.

HARRIS, L. **Os métodos químicos e biológicos empregados nas análises de alimento.** Gainesville, University of Florida, 1970. 147p.

HARRISON, B.J. & THATCHER, A.P. Winter sheep grazing and forage preference in Southwestern Wyoming. *J. Range Manage.* 23(2):109-11, 1970.

JOINT COMMITTEE OF THE AMERICAN SOCIETY OF RANGE MANAGEMENT AND THE AGRICULTURAL BOARD. Washington, DC. *Basic problems and techniques in range research.* Washington, NAS/NRC, 1962. 341p. (NAS/NRC. Publication, 890).

KIRMSE, R.D. *Effects of clearcutting on forage production, quality and composition in the catinga woodland of Northeast Brazil: Implications to goat and sheep nutrition.* Logan, Utah, Utah State University, 1984. 150p. Tese Doutorado.

LACEY, J.R. & POOLLEN, W.V. Comparison of herbage production on moderately grazed and ungrazed western range. *J. Range Manage.* 34(3):210-2, 1981.

LEEGE, T.A.; HERMAN, D.J.; ZAMORA, B. Effects of cattle grazing on mountain meadows in Idaho. *J. Range Manage.* 34(4):324-8, 1981.

LEITE, E.R.; ARAÚJO FILHO, J.A.; MESQUITA, R.C.M. Forage resources in Northeast Brazil: Their value and management. In: SHELTON, M. & FIGUEIREDO, E.A.P. Hair sheep production in tropical and sub-tropical regions: with reference to Northeast Brazil and the countries of the Caribbean, Central American, and South American. Davis, California, University of California/Small Ruminant Collaborative Research Support Program, 1990. p.59-77

LI, J.C.R. **Statistical Inference**. 2. ed. New York, Edwards Brothers, 1965. 658p.

LIMA, F. de A.M. Desempenho dos ovinos deslançados no Nordeste brasileiro e planos de melhoramento para o futuro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1. Ribeirão Preto, SP, 1983. *Anal.* Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira Genética, 1985. p.45-65.

MALECHEK, J.C. & LEINWEBER, C.L. Forage selectivity by goats on lightly and heavily grazed range. *J. Range Manage.* 25(2):105-11, 1972.

MCGALLA II, G.R.; BLACKBURN, W.H.; MERRIL, L.B. Effects of livestock grazing on sediment production, Edwards plateaus of Texas. *J. Range Manage.* 37(4): 291-4, 1984.

MILLER, A. **Meteorology** 2ed. Columbus, Ohio, G.E. Merrill, 1971. p.127.

MESQUITA, R.C.M.; ARAÚJO FILHO, J.A. ; DIAS, M.L. Manejo de pastagem nativa uma opção para o semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2. Natal,RN, 1988. **Anais**. Natal, EMPARN, 1988. p.124-40.

MESQUITA,R.C.M.; LOPES, E.A. ; MALECHEK, J.C. Manipulação da caatinga visando o aumento de produção de carne caprina. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DO PROGRAMA DE APOIO À PESQUISA COLABORATIVA DE PEQUENOS RUMINANTES, 1. Sobral, CE, 1986. **Anais**. Sobral, EMBRAPA-CNPC/SR-CRSP. p.123-39.

MOREIRA, J.O. **Avaliação da eficiência de parâmetros quantitativos e de métodos de amostragem em pastagens naturais das unidades de pedopaisagens côncavas e convexas no município de Viçosa, MG.** Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1981. 80p. Tese Mestrado.

NASCIMENTO, A.E. do. **Efeito do pastejo de caprinos e ovinos sobre a frequência e composição florística do estrato herbáceo de pastagens nativas do setão cearense.** Fortaleza, CE, Universidade Federal do Ceará, 1982. 122p. Tese Mestrado.

NOVELLY, P.E. Aspectos do efeito do superpastoreio na produção e manejo de pastagem nativa no Nordeste do Brasil. In: SEMANA BRASILEIRA DE CAPRINOS, 2. Sobral, CE, 1978. *Anais. Sobral, EMBRAPA-CNPC*, 1982. p.7-19.

NUNES, M.L. Nordeste interessado em boas peles. R. *Ovinocult.* 15(5):25. 1989.

OLIVEIRA, E.R. Nutrição de caprinos e ovinos no Nordeste brasileiro. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2. Natal, RN, 1988. *Anais. Natal, EMPARN*, 1988. p.15-28.

OLIVEIRA, E.R. Nutrição de caprinos e ovinos no Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 3. João Pessoa, PB, 1990. *Anais. João Pessoa, UFBA-CCA*, 1990. p.94-107.

OLIVEIRA, E.R. de.; PFISTER, J.A.; KIRMSE, R.D.; MESQUITA, R.C.M. Hábito alimentar e seletividade de caprinos e ovinos em pastoreio: considerações a respeito dos requerimentos nutritivos durante a estação seca. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICO DO PROGRAMA DE APOIO À PESQUISA COLABORATIVA DE PEQUENOS RUMINANTES, 1. Sobral, CE, 1986. *Anais. Sobral, EMBRAPA-CNPC/SR-CRSP*. p.151-66.

OWENSBY, C.E.; COCHRAN, R. ; SMITH, E. Stocking rate effects on intensive-early stocked flint hills bluestem range. *J. Range Manage.* 41(6):483-7, 1988.

PFISTER, J.A. Nutrition and feeding behavior of goats and sheep grazing deciduous shrub-woodland in Northeastern Brazil. Logan, Utah, Utah State University, 1983. 130p. Tese Doutorado.

PIMENTEL, J.C.M.; ARAÚJO FILHO, J.A.; MESQUITA, R.C.M.; LEITE, R.E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. Flutuações estacionais da composição química da dieta e do consumo voluntário de forragem por ovinos em caatinga raleada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27. Campinas, SP, 1990. *Anais.* Piracicaba, FEALQ, 1990. p.255.

PINGHAK, W.E.; CANON, S.K.; HEITSCHMIDT, R.K.; DOWHER, S.L. Effect of long-term, year-long grazing at moderate and heavy rate of stocking on diet selection and forage intake dynamics. *J. Range Manage.* 43(4): 304-9, 1990.

PITT, M.D. ; HEADY, H.F. The effects of grazing intensity on annual vegetation. *J. Range Manage.* 32(2):109-14, 1979.

- RAMOS, A.D.; MARINHO, E.H. Caracterização dos solos de áreas experimentais do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. Sobral, CE, EMBRAPA-CNPC, 1980. 62p. (EMBRAPA-CNPC. Boletim de Pesquisa, 1)..
- RAMOS, G.M.; NASCIMENTO, H.T.S. do.; NASCIMENTO, M.P.C.B.; CARVALHO, J.H. ; LEAL, J.A. Efeito da taxa de lotação em pastagens nativas, com e sem adubação fosfatada e calagem, sobre o ganho de peso em bovinos. Teresina, PI. EMBRAPA-UEPAE Teresina, 1981. 10p. (EMBRAPA-UEPAE Teresina. Boletim de Pesquisa, 1).
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAPRINOS 1982-1986. Sobral, CE, EMBRAPA-CNPC, 1989. p.283.
- RUYLE, G.B. & BROWNS, J.E. Forage use by cattle and sheep grazing separately and together on summer range in Southwestern Utah. J. Range Manage. 38(4):299-302,1985.
- SARAIVA, E.M.R. Efeito da manipulação do estrato lenhoso sobre as características fitossociológicas do estrato herbáceo em um sítio ecológico do sertão cearense. Fortaleza, CE. Universidade Federal do Ceará, 1988. 45p. Tese Mestrado.

- SCHACHT, W.H. Wood and forage production in cleared and thinned dry tropical woodland: implications to goat nutrition. Logan, Utah, Logan State University, 1987. 102p. Tese Doutorado.
- SCHACHT, W.H.; MESQUITA, R.C.M.; MALEGHEK, J.C.; KIRMSE, R.D. Response of caatinga vegetation to decreasing levels of canopy cover. *Pesq. Agropec. Bras.* 24(11):1421-6, 1989
- SCORNECCHIA, D.L. & KOTHMANN, M.M. Observations on herbage growth, disappearance, and accumulation under livestock grazing. *J. Range Manage.* 39(1):86-7, 1986.
- SERAFIM, R.G. Efeito do pastejo de caprinos e ovinos sobre a frequência e composição florística do estrato herbáceo de pastagens nativas do sertão cearense. Fortaleza, CE, Universidade Federal do Ceará, 1982. 122p. Tese Mestrado.
- SILVA, N.L. Efeito do raleamento e do fogo sobre a produtividade e frequência dos componentes do estrato herbáceo da caatinga. Fortaleza, CE, Universidade Federal do Ceará, 1985. 52p. Tese Mestrado.
- SILVA, V.M. da. Composição botânica e protéica da pastagem e da dieta e desempenho de bovinos em caatinga nativa e manipulada. Fortaleza, CE, Universidade Federal do Ceará, 1988. 111p. Tese Mestrado.

- SILVA, S.M.S.; ARAÚJO FILHO, J.A.; CRISPIM, S.M.A.; PIMENTEL, J.C.M.; DIAS, M.L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. de. Efeito da taxa de lotação sobre a seleção da dieta por ovinos em uma caatinga raleada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27. Campinas, SP, 1990. **Anais**. Piracicaba, FEALQ, 1990. p.255.
- SMITH, D.A. & SCHMUTZ, E.M. Vegetation changes on protected versus grazed desert grassland range in Arizona. **J. Range Manage.** 28(6):453-8, 1975.
- SMOLIAK, S. Range vegetation and sheep production at three stocking rates on *Stipa-Bouteloua* prairie. **J. Range Manage.** 27(1):23-6, 1974.
- SOLTEIRO, S.; BRYANT, F.K. ; MELGOZA, A. Standing crop patterns under short duration grazing in northern México. **J. Range Manage.** 42(1):20-1, 1989.
- STODDART, L.A.; SMITH, A.D.; BOX, T.N. **Range management**. New York, McGraw - Hill, 1975. 532p.
- THUROW, T.L. & HUSSEIN, A.J. Observations on vegetation responses to improved grazing in Somalia. **J. Range Manage.** 42(1):16-9, 1989.

THUROW, T.L.; BLACKBURN, W.H. ; TAYLOR JUNIOR, C. A. Some vegetation responses to selected livestock grazing strategies, Edwards Plateau, Texa. *J. Range Manage.* 41(2):108-14, 1988.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant.* Corvallis, Oregon, O & B Books, 1982. 373p.

WESTOBY, M.; WALKER, B. ; NOY-MEIR, I. Opportunistic management for rangelands not at equilibrium. *J. Range Manage.* 42(4):266-74, 1989.