

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

EFEITOS DO PASTOREIO ALTERNADO OVINO-CAPRINO  
SOBRE A COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA VEGETAÇÃO  
HERBÁCEA DE UMA CAATINGA RALEADA

C 342610

JOSÉ MORAIS PEREIRA FILHO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

BCT / UFC CATIVO

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 - CEARÁ

1995

UAB

TP  
636.08  
P491e  
1995  
ex.1

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

P492e Pereira Filho, José Morais.

Efeitos do pastoreio alternado ovino-caprino sobre a composição florística da vegetação herbácea de uma caatinga raleada / José Morais Pereira Filho. – 1995.  
85 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Fortaleza, 1995.

Orientação: Prof. Dr. João Ambrósio de Araújo Filho.

1. Zootecnia. I. Título.

CDD 636.08

---

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 deste trabalho é permitida, desde que seja feita de acordo com as normas da ética científica.

[REDACTED]  
JOSÉ MORAIS PEREIRA FILHO

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 22/10/95.

[REDACTED]  
JOÃO AMBRÓSIO DE ARAÚJO FILHO, Ph.D.

- Orientador -

[REDACTED]  
MAILDE CARLOS DO RÊGO, MS.

- Conselheira -

[REDACTED]  
FABIANNO CAVALCANTE DE CARVALHO, MS

- Conselheiro -

FORTALEZA - CEARÁ

1995

ii

UFC/BU/BCT 23/05/1997



R666963  
C342610  
T636.08

Efeitos do pastoreio alternado  
ovino-cáp

P491e

Aos meus pais José Morais e Maria do Nascimento, pelo apoio e o sentimento de justiça que sempre me transmitiram, sem os quais este trabalho não seria possível.

A meus irmãos Francisco, Edinar, Roberto, Joel e às minhas irmãs Célia e Celene

À minha vó materna Maria Felícia,  
pelo seu afeto

## **DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me concedido consciência, coragem e força de vontade na luta por mais esta conquista.

Ao professor João Ambrósio de Araújo Filho, pela orientação firme, segura, permanente e também pela sua dedicação e colaboração no transcorrer deste trabalho.

À professora Mailde Carlos do Rego, pela co-orientação constante, valiosa e pela maneira compreensível que acompanhou minhas atividades durante o curso.

Ao professor Fabianno Cavalcante de Carvalho, pelas considerações, críticas e sugestões feitas durante todo o trabalho.

Aos professores Gastão Barreto Espíndola e Raimundo Martins Filho, coordenadores do curso de Pós-Graduação em Zootecnia, pela dedicação ao referido curso.

Ao pesquisador Marcelo Renato Araújo e à bolsista de iniciação científica do CNPq/UVA/CNPC Maria José Araújo Souza, pela colaboração na realização das análises estatísticas.

À bibliotecária Ana Fátima Costa Pinto, pela forma como nos orientou na normatização das referências bibliográficas.

À bolsista de desenvolvimento tecnológico industrial do KEW/CNPq/CNPC Vanda Moreira de Albuquerque, pela colaboração na editoração deste trabalho.

À pesquisadora Nilzema Lima da Silva e ao pesquisador Francisco Beni de Sousa, pelo incentivo durante o curso.

Às bolsistas de iniciação científica do CNPq/UVA/CNPC Simone Linhares Lima, Francisca Crenilda Farias de Sena e Sílvia Cristina Machado da Ponte, ao técnico agrícola José Airton Pereira e ao operário Francisco de Assis Cordeiro pela ajuda nas coletas dos dados de campo.

Aos laboratoristas Valdécio Bezerra Fonseca e Liduina de Jesus Alves, pela realização das análises químicas deste trabalho.

Às amigas Roseane Maria Ferreira de Souza e Francisca Helena Cruz de Oliveira, ao amigo José Valmir Feitosa, pela relação de amizade construída durante o curso.

Aos companheiros Carlos, Cláudio, Manuel, Sergio, Valdinar, Cesar, Flávio, Airton, Ronaldo, Paulino, Celso e Joel, pelo apoio e a convivência harmoniosa durante o curso

À amiga Graça, Sandra, ao amigo Ernaldo e a todos que fizeram a "Gestão - É Preciso Ousar" do Diretório Central dos Estudantes da Universidade Federal do Piauí, pelo exemplo de luta em busca de uma sociedade mais justa.

À Francisca Maria Sampaio pelo apoio e compreensão que sempre me dispensou nos momentos de maiores dificuldade e pelo exemplo de determinação na luta por melhores dias.

Aos companheiros Jaime Alves Pereira, Francisco Aloísio Cavalcante e demais colegas do curso de Pós-Graduação, professores e funcionários do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, pela convivência harmoniosa.

À Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade de realização do curso de Pós-Graduação em Zootecnia.

À Coordenação do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, pelo apoio recebido.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos - CNPC-EMBRAPA, pela concessão de sua base física para a execução do experimento e pelo apoio material e humano durante todo o trabalho.

A todos aqueles que de alguma maneira colaboraram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS.....	iv
SUMÁRIO.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE TABELAS EM ANEXOS.....	xiv
RESUMO.....	xv
ABSTRACT.....	xviii
1 - INTRODUÇÃO.....	01
2 - REVISÃO DE LITERATURA.....	04
2.1 - Preferência e Seletividade.....	04
2.2 - Pastoreio Múltiplo.....	07
2.3 - Manipulação da Caatinga.....	12
3 - MATERIAL E MÉTODO.....	15
3.1 - Localização.....	15
3.2 - Topografia e Solos.....	15
3.3 - Clima.....	16
3.4 - Vegetação Natural.....	16
3.5 - Manipulação da Caatinga.....	18

3.6 - Animais .....	18
3.7 - Carga Animal .....	19
3.8 - Sistema de Pastoreio .....	19
3.9 - Parâmetros Medidos e Amostrados .....	19
3.10 - Análise Estatística .....	21
4 - RESULTADOS .....	23
4.1 - Composição Botânica do Estrato Herbáceo .....	23
4.1.1 - Frequência das Espécies Herbáceas mais comuns .....	23
4.1.2 - Coeficiente de Similaridade da vegetação herbácea .....	24
4.2 - Disponibilidade de Fitomassa de Pé .....	27
4.3 - Composição Florística da Fitomassa de Pé .....	34
4.3.1 - Percentagem de Gramíneas .....	34
4.3.2 - Percentagem de Dicotiledôneas Herbáceas .....	39
4.4 - Disponibilidade de Fitomassa de Gramíneas .....	43
4.5 - Disponibilidade de Fitomassa de Dicotiledôneas Herbáceas .....	51
4.6 - Composição Química da Fitomassa de Pé .....	58
4.6.1 - Teor de Proteína Bruta .....	58
4.6.2 - Teor de Fibra em Detergente Neutro .....	59
5 - DISCUSSÃO .....	60
6 - CONCLUSÃO .....	66
7 - SUGESTÕES .....	68
8 - ANEXOS .....	69
9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74

## LISTA DE TABELAS

	Pág.
01 - Precipitação pluvial (mm) durante oito anos, na Fazenda Crioula, CNPC-EMBRAPA, Sobral, Ceará. ....	17
02 - Frequência média das gramíneas e dicotiledôneas herbáceas mais comuns no mês de março, nos anos de 1988, 1992 e 1994, em Sobral, Ceará. ....	25
03 - Similaridade (%) da vegetação herbácea na área de cada carga animal no mês de março, ao longo das épocas de alternância das espécies animais, em Sobral, Ceará. ....	23
04 - Similaridade (%) entre as áreas das diferentes cargas animais, no mês de março, nos anos de 1988, 1991, 1992 e 1994, em Sobral, Ceará. ....	26
05 - Disponibilidade de fitomassa de pé do estrato herbáceo de uma caatinga raleada ( kg/ha), submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. ....	29

- 06 - Disponibilidade de fitomassa de pé do estrato herbáceo (kg/animal) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. .... 32
- 07 - Disponibilidade de fitomassa de pé (kg/ha e kg/animal) do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais, em Sobral, Ceará. .... 33
- 08 - Percentagem de gramíneas no estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino, com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. . 38
- 09 - Percentagem de dicotiledôneas herbáceas no estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino, com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. .... 42
- 10 - Disponibilidade de fitomassa de gramíneas (kg/ha) no estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino, com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. .... 46

- 11 - Disponibilidade de fitomassa de gramíneas (kg/animal) no estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino, com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. .... 50
- 12 - Disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas (ka/ha) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. .... 53
- 13 - Disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas (kg/animal) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino, com três cargas animais, em Sobral, Ceará. .... 57
- 14 - Percentagem de proteína bruta (PB) na matéria seca a 105<sup>0</sup>C de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino, com três cargas animais no ano de 1994, em Sobral, Ceará. .... 58

## LISTA DE FIGURAS

	Página
01 - Flutuações da disponibilidade de fitomassa de pé (kg/ha) do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. ....	28
02 - Flutuações da disponibilidade de fitomassa de pé (kg/animal) do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. ....	31
03 - Flutuações dos percentuais de gramíneas de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. ....	37
04 - Flutuações dos percentuais de dicotiledôneas herbáceas de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. ....	41

- 05 - Flutuações da disponibilidade de gramíneas (kg/ha) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. . . . . 45
- 06 - Flutuações da disponibilidade de gramíneas (kg/animal) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. . . . . 49
- 07 - Flutuações da disponibilidade de dicotiledôneas herbáceas (kg/ha) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. . . . . 52
- 08 - Flutuações da disponibilidade de dicotiledôneas herbáceas (kg/animal) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará. . . . . 56

## LISTA DE TABELAS EM ANEXO

	Página
1A - Análise de Variância do parâmetro disponibilidade de fitomassa de pé em kg/ha e em kg/animal. ....	70
2A - Análise de variância dos parâmetros: percentagem de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas. ....	71
3A - Análise de variância do parâmetro disponibilidade de fitomassa de gramíneas em kg/ha e em kg/animal. ....	72
4A - Análise de variância do parâmetro disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas em kg/ha e em kg/animal. ....	73

## RESUMO

O experimento foi conduzido na fazenda Crioula, no Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos - CNPC-EMBRAPA, em Sobral, Ceará, com o objetivo de avaliar os efeitos do pastoreio alternado ovino-caprino sobre os parâmetros fitossociológicos do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida a diferentes cargas animais e ao longo de vários ambientes (épocas). A área experimental era ocupada por uma vegetação lenhosa, em estágio inicial de sucessão secundária e foi submetida ao raleamento seletivo, interessando tão somente a remoção das espécies indesejáveis, no caso o marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), através de roços sucessivos das rebrotas no período chuvoso. Os animais experimentais eram fêmeas ovinas Morada Nova e caprinas SRD (Sem Raça Definida). Os animais, em grupos de dez, foram distribuídos em piquetes de 4,0 6,0 e 8,0 hectares, correspondendo a três cargas animais, ou seja, 0,4 ha/animal, 0,6 ha/animal e 0,8 ha/animal. O sistema de pastoreio alternado ovino-caprino foi dividido em duas fases: a primeira correspondeu ao pastoreio exclusivo de ovinos, que ocuparam as parcelas de janeiro de 1988 a dezembro de 1991; a segunda consistiu do pastoreio exclusivo de caprinos, de fevereiro de 1992 a dezembro de 1994. Os parâmetros avaliados foram a disponibilidade de

fitomassa e a frequência de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas. Ao todo foram feitas dezenove coletas distribuídas nos meses de janeiro, março, junho, setembro e novembro, durante os anos de 1988 a 1994, constituindo dezenove ambientes, ou épocas. Em cada parcela e em cada período foram coletadas 100 amostras para determinação da frequência e 20 para a disponibilidade dos componentes do estrato herbáceo. Em cada coleta era retirada uma amostra composta por grupo de espécies para determinação da matéria pre-seca a 65<sup>0</sup>C, matéria seca a 105<sup>0</sup>C, proteína bruta (PB) e fibra detergente neutro (FDN). O delineamento adotado foi o de blocos completos, casualizados, com duas repetições, distribuídos em um fatorial cruzado de 3 x 19 (cargas animais x ambientes). O pastoreio de ovinos afetou a composição botânica do estrato herbáceo através da queda na frequência das gramíneas de alto valor forrageiro e aumento daquelas de baixo valor forrageiro, além de favorecer as dicotiledôneas; já o pastoreio de caprinos possibilitou o restabelecimento das principais gramíneas e proporcionou uma relativa estabilização das dicotiledôneas herbáceas. A similaridade ao longo dos períodos não variou nas parcelas de 0,4 ha/animal, tendeu a crescer nas de 0,6 ha/animal e a decrescer nas de 0,8 ha/animal. A similaridade entre cargas cresceu no período de ocupação por ovinos e decresceu no período de pastoreio de caprinos, sendo mais acentuadas nas comparações 0,4-0,6 ha/animal e 0,6-0,8 ha/animal. A disponibilidade de fitomassa de pé (kg/ha e kg/animal) cresceu nos ambientes do período chuvoso e decresceu nos do período seco, sendo as cargas 0,4 e 0,8 ha/animal as de maiores valores. O efeito na composição florística foi mostrado pela redução na participação das gramíneas e aumento das dicotiledôneas herbáceas, durante o pastoreio de ovinos; já no

pastoreio por caprinos ocorreu o inverso. A disponibilidade de gramíneas (kg/ha e kg/animal) decresceu e a de dicotiledôneas herbáceas cresceu nos ambientes do período ocupado por ovinos e situação contrária se verificou nos ambientes do período lotado por caprinos. O teor de proteína bruta das gramíneas e das dicotiledôneas herbáceas foi maior no período das chuvas, diminuindo gradualmente a medida que se caracteriza o período seco. Para fibra detergente neutro os dois grupos de espécies tiveram comportamento diferente, as gramíneas apresentaram maiores valores no período chuvoso, enquanto que as dicotiledôneas herbáceas no período seco. Os resultados indicam que o pastoreio alternado ovino-caprino, nas condições de caatinga raleada, pode estabilizar a composição florística do estrato herbáceo, constituindo, possivelmente, a alternativa mais apropriada para a utilização pastoril sustentada deste componente florístico.

## ABSTRACT

The experiment was conducted on the Crioula farm, at the Centro Nacional de Pesquisa de Caprino, CNPC-EMBRAPA in Sobral, Ceará, with the objective of evaluating the effects of the alternate grazing by sheep and goats on the phytosociological parameters of the herbaceous cover of a thinned caatinga, subjected to different stocking rates, during several periods. The experimental area covered by woody vegetation on initial stages of secondary succession, was subjected to selective thinning, with the removal of the undesirable brush species, specifically marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), by successive cuttings of the regrowth, during the rainy season. The experimental animals were Morada Nova sheep and SRD (with undefined breed) goats females. The animals, grouped by ten, were distributed in 4,0 6,0 and 8,0 hectares paddocks, corresponding to the three stocking rates, that is, 0,4 ha/animals 0,6 ha/animals, and 0,8 ha/animals. The alternate sheep and goats grazing system was divided into two phases: the first corresponded to exclusive grazing by sheep, that stocked the paddocks from January 1988 to December 1991; the second phase consisted of exclusive grazing by goats and it lasted from February 1992 to December 1994. The evaluated parameters were the phytomass availability and the frequency of grasses and forbs. Nineteen samplings were made along the months of January, February, March,

June, September and November, in the years of 1988 to 1994, constituting the 19 "environments" or periods. On each paddock and on each period, 100 samples for frequency and 20 samples for phytomass availability of the herbaceous floristic components were collected. At each sampling date, composed samples were taken for evaluation of dry matter (at 65°C), crude protein and neutral detergent fiber. The experiment followed a randomized complete block design with two replications and distributed in a crossed factorial of three stocking rates and 19 environments. The sheep grazing affected the botanical composition of the herbaceous cover, by lowering the frequency of the high nutritive value grasses and by increasing the frequency of low nutritive value grasses and of the forbs; while the goat grazing made possible the restabilishing of the more important grasses, and the stabilization of the forb composition. The similarity among the periods did not change for the 0,4 ha/animal stocking rate paddocks, it showed an increasing the 0,6 ha/animal parcels and it decreased in the 0,8 ha/animal. The similarity among the stocking rates increased during the occupation by sheep period, and decreased in that by goats, being stronger in the 0,4 to 0,6 ha/animal, and in the 0,6 to 0,8 ha/animal stocking rate. The standing phytomass availability, measured as kg/ha and kg/animal, increased in the rainy season environments, and decreased is those of the dry season, with the higher values found in the 0,4 and 0,8 ha/animal stocking rates. The effect in the floristic composition was shown by the reduction of the grass percentage, and by the increasing in the forb participation, during the sheep grazing; the inverse was true for the goat grazing. The grass availability (kg/ha and kg/animal) decreased, and that of forbs increased in the environments of sheep grazing, the inverse being true for the environments

of goats grazing. The crude protein content of the grass and forb was higher in the rainy season, lowering gradually in the dry season. The neutral detergent fiber percentage of the two groups of species showed different behaviour, that is, the grasses presented the higher value in the rainy season, while the forbs showed their higher value in the dry season. The results indicated that the alternate sheep and goat grazing on the thinned caatinga conditions may stabilize the botanical composition of the herbaceous cover, and it may possibly be the most adequate option for the sustainable grazing utilization of this floristic component.

## 1 - INTRODUÇÃO

A população de ovinos e caprinos do Nordeste representa 34,0% e 92,0% do efetivo nacional, respectivamente. Deste efetivo, o estado do Ceará detém cerca de 7,3% dos ovinos e 9,5% dos caprinos (ANUÁRIO..., 1992). Todavia, estes animais são criados quase sempre extensivamente, na caatinga, tendo como fonte alimentar a forragem oriunda da vegetação nativa.

A caatinga - vegetação xerófila decídua - predominante no Nordeste semi-árido brasileiro, tem sido historicamente utilizada para fins pastoris. Contudo, os períodos cíclicos de seca, associados ao uso indiscriminado da vegetação e ao superpastoreio de animais, têm provocado o desaparecimento das melhores forrageiras, resultando em perdas quantitativas e qualitativas e na conseqüente diminuição da capacidade de suporte das pastagem (ARAÚJO FILHO et al., 1982). É importante salientar que o clima da região apresenta duas estações do ano bem definida, uma seca e outra chuvosa. Para PFISTER (1983) e KIRMSE (1984), ao longo do período seco, que geralmente se proloavnga de junho a dezembro, são observadas perdas substanciais na disponibilidade e na qualidade da forragem da pastagem nativa no sertão nordestino, ocasionando perdas significativas nos rebanhos da região.

ARAÚJO FILHO et al. (1982) afirmam que as pastagem nativas do Ceará tem potencial de produção de forragem que justifica o emprego de técnicas

de melhoramento e, dentre estas, destaca-se a manipulação da vegetação da caatinga, que lhe proporciona condições plena de expressar o seu potencial forrageiro, oferecendo alternativas práticas e economicamente viáveis na solução dos problemas de forragem para a pecuária nordestina.

O sistema de exploração de caprinos e ovinos nos sertões cearenses tem, ao longo dos anos, causado efeitos danosos à vegetação da região, geralmente relacionado a um manejo inadequado do rebanho e da vegetação. Neste contexto, destaca-se o uso de espécies ou conjunto de espécies animais não apropriadas, em geral associado a altas taxas de lotação, desconsiderando a época de pastejo e a distribuição do rebanho no pasto.

São muitos os estudos envolvendo a manipulação da vegetação da caatinga, preferência alimentar, seletividade, hábito de pastejo e dieta de caprinos e ovinos. Assim, são destacados os trabalhos visando identificar a composição da dieta destas duas espécies, quando pastejando caatinga nativa e manipulada. Todavia, as pesquisas realizadas no Nordeste e principalmente no Ceará demonstram que os ovinos tem preferência alimentar pelas espécies herbáceas e os caprinos pelas lenhosas.

Em levantamento sócio-econômico na região da caatinga GUTIERREZ (1983) mostrou que 92,0% dos produtores criam bovinos, ovinos e caprinos em pastoreio associativo. Esta prática tem sido apontada como uma das causas diretas da degradação dos vários sítios ecológicos da caatinga. Tudo isso justifica a avaliação de sistemas de pastoreios, onde destaca-se o pastoreio alternado ovino-caprino.

O objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos do pastoreio alternado ovino-caprino sobre os parâmetros fitossociológicos do estrato herbáceo de uma

caatinga raleada, submetida a diferentes cargas animais ao longo de vários períodos (ambientes), visando a exploração racional destes animais, de forma a preservar os recursos naturais

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. - Preferência e Seletividade

As respostas às mudanças no ambiente (clima, pastejo, etc.) das comunidades vegetais, representam importante fator para se determinar o potencial de uma pastagem nativa (THUROW & HUSSEIN 1989, THUROW et.al., 1988). O conhecimento da resposta temporal da vegetação a estratégias de pastejo seletivo é necessário para a manutenção contínua e um aumento na produtividade da pastagem (THUROW & HUSSEIN, 1989).

A seleção da forragem pelos animais domésticos é um importante e determinante fator da composição botânica da vegetação e afeta diretamente a comunidade animal (AUSTIN et al., 1986). A seletividade pode ser exercida na espécie, parte da planta, local de ocorrência e época do ano, estando esta diretamente relacionada com a intensidade de pastejo (ARAÚJO FILHO et. al., 1984).

Em geral, uma mesma categoria de determinado rebanho inicia a ingestão do pasto pelas partes mais tenras em suas "faixas preferidas" na vegetação. No entanto, esse comportamento é alterado quando as lotações são aumentadas, dificultando a plena manifestação da seletividade em pastejo (ROCHA, 1991).

A utilização de animais em pastoreio deve preceder do conhecimento da preferência alimentar da espécie animal, das condições do pasto, da época e do hábito de pastejo. Tudo isso, é importante para se conhecer o efeito desta prática sobre a vegetação (HARRISON & THATCHER, 1970).

MIGONGO-BAKE & HANSEN (1987), observaram que os caprinos tendem a consumir mais arbustos durante a estação seca. Os ovinos, por sua vez, apresentaram mais de 50,0% de gramíneas em suas dietas, independentemente da época, mas com tendência de aumento do consumo de arbustos no período mais seco. STRASIA et. al. (1970) pesquisaram o hábito de pastejo, dieta e performance de ovinos e concluíram que os ovinos foram mais seletivos por gramíneas do que por ervas.

MALECHEK & LEINWEBER (1972) trabalharam com caprinos em pastoreio contínuo, no Texas-USA, os resultados indicaram que, durante grande parte do ano, os caprinos devem ser classificados como consumidores de gramíneas e não como ramoneadores.

BURSTEIN et. al. (1987) estudaram a composição da dieta de caprinos SRD (sem raça definida) na caatinga nordestina e verificaram que as espécies lenhosas, quando comparada com as herbáceas, mostraram sempre maiores percentuais na amostra da dieta e apresentavam um aumento com a progressão da estação seca. Resultados semelhantes foram encontrados por CARNEIRO et. al. (1987), quando avaliaram as diferenças sazonais da dieta de caprinos, pastejando em caatinga raleada, em Sobral, Ceará. Todavia, LIMA et. al. (1987), estudando a capacidade de suporte em áreas de caatinga nativa, rebaixada e raleada em Pernambuco, observaram que os animais selecionaram espécies em

proporções diferentes daquelas existentes no pasto e que a produção de fitomassa não é proporcional à ingestão voluntária dos animais.

KIRMSE (1984) observou que os ovinos apresentaram maior preferência por gramíneas, quando comparados com caprinos. Resultados semelhantes foram encontrados por MESQUITA (1986), PFISTER & MALECHEK (1986), MIGONGO-BAKE & HANSEN (1987), NASCIMENTO (1988), SILVA (1988). Todavia, PFISTER (1983), estudando a dieta de caprinos e ovinos no Nordeste do Brasil constatou que os ovinos modificaram sua dieta, à medida que a estação seca se caracterizava, aumentando a quantidade de brotos, folha de árvores e arbustos com conseqüente diminuição do percentual de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas.

GADELHA et al. (1988) estudaram a composição botânica da dieta de ovinos e caprinos sob pastoreio combinado em caatinga rebaixada no Sudoeste do Ceará e evidenciaram que as maiores diferenças entre as dietas destas duas espécies são obtidas nos meses de estação chuvosa, quando os ovinos preferem substancialmente mais as espécies herbáceas e menos as lenhosas do que os caprinos. O coeficiente de similaridade total entre as dietas de caprinos e ovinos foi de 84,6%, sendo 83,3% com relação as gramíneas, 84,5% com referência a dicotiledôneas herbáceas e de 85,1% para lenhosas. Já SOUZA (1991) enquadrou estas duas espécies como selecionadores intermediários, pois, exibem um alto grau de flexibilidade alimentar, variando os seus hábitos alimentares de acordo com a estação do ano, disponibilidade e qualidade da forragem e, concluiu que a manipulação da vegetação não influenciou na composição da dieta de ovinos e caprinos, quando em pastoreio combinado.

NASCIMENTO et. al. (1988) estudaram a similaridade entre as dietas de ovinos e caprinos, em caatinga nativa e raleada no sertão cearense, e encontraram um coeficiente médio de 82,0%. Estes, afirmam ainda, que os caprinos podem ser utilizados durante a estação úmida no controle de espécies lenhosas da caatinga raleada, pastejada simultaneamente por ovinos. Entretanto, BOTHA et. al. (1983) observaram que a dieta de bovinos e caprinos apresentaram similaridade máxima em torno de 35,0% durante a primavera, período que os animais buscavam principalmente a vegetação arbustiva e, a menor ao redor de 28,0%, no decorrer do verão, quando os mesmos concentravam-se sobre as gramíneas.

## **2.2. Pastoreio Múltiplo**

A exploração de uma pastagem com mais de uma espécie de herbívoros pode ser feita simultaneamente, ou em períodos sucessivos, dependendo dos objetivos do manejo e das espécies animais envolvidas. (ARAÚJO FILHO, 1985). Todavia, a maioria dos trabalhos com pastoreio múltiplo são feitos com as diferentes espécies herbívoras pastejando simultaneamente.

O pastoreio múltiplo não implica em pastoreio dobrado, ou seja, deve-se substituir animais de uma espécie pelos de outras em decorrência da disponibilidade de forragem existente para cada espécie, o que proporcionará uma menor competição dos animais quanto às dietas (STODDART et. al. 1975). Contudo, SMITH (1965) verificou que o uso do pastoreio múltiplo não significa,

necessariamente, aumento da capacidade de pastejo e que a produção máxima é alcançada segundo a combinação de espécies e o número de animais utilizados. Para tanto, STAPLES et al. (1942) já questionavam se era vantajoso a introdução de caprinos nos sistemas de rotação de pastejo nas áreas previamente usada por bovinos.

STODDART & RASMUSSEN (1945), no Texas-USA, estimaram que veados obtem quase 50,0% de sua forragem nas áreas que são regularmente usada pelos bovinos e cerca de 75,0% nas áreas regularmente usadas pelos caprinos. No Texas, bovinos, ovinos e caprinos foram colocados em áreas de pastagem nativa que foram submetidas a diferentes níveis de pastejo e, algumas diferenças na seleção da forragem foram estabelecidas entre veados e ruminantes domésticos, presumivelmente, devido à redução da seleção resultante do uso prévio da pastagem (STODDART et al., 1975).

MARTÍN et al. (1990), estudando a seletividade de lhamas e ovinos nas pastagem dos Andes Peruano concluiu que estas suportam uma grande quantidade destes animais, sendo importante enfocar estudos sobre o uso de pastoreio alternado para obter um balanço ecológico entre a pastagem e as espécies animais.

WILLMS et al. (1979) estudaram as interações entre veados e bovinos, em áreas de pastagem com predominância do arbusto *Artemisia tridentata*, na British Columbia. Na primavera, devido à maior competição houve uma superposição das dietas das duas espécies animais. Contudo, o uso intenso da pastagem por bovinos no outono favoreceu a distribuição dos veados na mesma área na primavera seguinte, devido à maior abundância do arbusto na pastagem.

De acordo com SMITH (1976) o pastoreio exclusivo de herbívoros selvagens de grande porte, na região de Utah, causou uma redução do estrato arbustivo e aumento do estrato herbáceo. O pastoreio alternado destes animais, ocupando o pasto no inverno e os ruminantes domésticos na primavera levou a diminuição do estrato herbáceo e incremento no estrato arbustivo.

SMITH & DOELL (1968) trabalharam em pastagem com predominância do arbusto *Purshia tridentata*, em Utah e evidenciaram que os bovinos preferiram as gramíneas e depois as ervas. Eles observaram ainda que o corte da vegetação herbácea durante a época de crescimento aumentou significativamente a produção da *Purshia tridentata* e nas áreas anteriormente pastejadas por bovinos a competição por forragem foi menor entre estes e os herbívoros selvagens. Este trabalho é semelhante aos realizados por GARRISON (1953); NEFF (1964) e FERGUSON & BASILE (1968). Segundo REINER & URNESS (1982) o pastoreio de cavalos, altamente seletivos por gramíneas, favoreceu o crescimento do arbusto *Purshia tridentata*, principal componente da dieta de veados e alces. Assim, a combinação das três espécies herbívoras resultou no uso mais uniforme da pastagem e melhorou o seu desempenho produtivo.

Estudos sobre o pastoreio de ovinos em florestas pastejadas por herbívoros selvagens de grande porte foram realizados por JENSEN et. al. (1972). Estes afirmaram que a época e a intensidade de uso da pastagem maximizam a utilização do estrato herbáceo e minimizaram a utilização do estrato arbustivo e a competição por forragem entre ovinos e estes animais.

A percentagem de utilização do estrato herbáceo - em pastagem de montanha com predominância de arbustos em Utah-USA - por bovinos e ovinos em pastoreio alternado bovino-ovino e pastoreio combinado bovino-ovino, foram

de 10,8%, 15,3% e 14,0%, respectivamente. Em uma pastagem com predominância de ervas encontraram 17,7% para bovinos, 25,4% para ovino e 22,1% para as duas espécies combinadas. Eles afirmam ainda que no pastoreio alternado bovino-ovino, as espécies vegetais poupadas pelos ovinos não foram eficientemente utilizadas pelos bovinos e vice-versa (COOK, 1954). Segundo HEADY (1975) este fato é devido a preferência alimentar dos ovinos e bovinos pelas gramíneas.

COOK et al. (1967) afirmaram que o pastoreio de uma única espécie animal é muito melhor para a pastagem do que o pastoreio conjunto, embora alguns pastos de montanhas, possivelmente, são melhores utilizados por bovinos e ovinos em pastoreio combinado. Esta afirmação se justifica porque os bovinos consomem mais gramíneas e menos ervas e ramas, enquanto que, os ovinos, mesmo consumindo mais gramíneas, também consomem razoavelmente ervas e ramas se comparado aos bovinos.

Para HAMILTON (1976) o pastoreio solteiro de ovinos e bovinos numa taxa de lotação ótima seria, mais proveitoso do que qualquer pastoreio combinado de ovinos e bovinos, independente da taxa de lotação. Contudo, os resultados de BENNETT et al. (1970) indicaram que em algumas circunstâncias, como na Austrália, isto pode não ser problema para o pastoreio conjunto de ovinos e bovinos.

Estudos sobre pastoreio múltiplo combinado e alternado de caprinos e bovinos, em pastagem arbustivo-arbóreas, foram desenvolvidos por DONALDSON (1979), na África do Sul. O trabalho desenvolveu-se em duas fases: a primeira com bovinos e caprinos solteiros e bovinos e caprinos combinados avaliados durante seis anos. O tratamento bovinos solteiros apresentou

maior produção de carne por hectare do que o dos caprinos e do que as duas espécies combinadas. Nas parcelas ocupadas somente por caprinos houve uma redução considerável dos brotos de arbustos e aumento na produção de gramíneas. A segunda teve duração de dois anos. Nesta última as áreas anteriormente ocupadas com bovinos passaram a ser por caprinos e vice-versa. Os resultados obtidos mostraram que os bovinos nas áreas ramoneadas por caprinos ganharam 26,5 kg a mais por cabeça do que os bovinos nas áreas pastejadas por bovinos e, os caprinos nas áreas pastejadas por bovinos ganharam 7,3 kg a mais por cabeça do que os caprinos nas áreas ramoneadas com caprinos. Portanto, nestas condições a melhor utilização das duas espécies, a longo prazo, seria o pastoreio alternado de caprinos e bovinos.

Trabalhos sobre a composição botânica da dieta de ovinos e caprinos, pastejando nas florestas semi-áridas de Nova South Wales, foram desenvolvidos durante dois anos, com quatro coletas: mai/71, nov/71, fev/72 e jun/72. Inicialmente, avaliou-se a composição botânica da dieta das duas espécies submetidas a taxas de lotação baixa (0,17 cab/ha), média (0,25 cab/ha) e alta (0,50 cab/ha), todos alocados em áreas permanentemente ocupadas com ovinos. Na primeira coleta em mai/71 a percentagem média de arbustos e árvores na dieta dos ovinos e caprinos foram estatisticamente diferente ( $p < 0,05$ ) na baixa e média lotação. Quanto às gramíneas as duas espécies animais não apresentaram diferença em nenhuma das lotações. O trabalho continuou com os tratamentos de baixa e média lotação e principalmente com a implantação do pastoreio de ovinos e caprinos em áreas ocupadas com caprinos desde jan/71 com lotação de 0,45 cab./ha. Os resultados permitiram aos pesquisadores a concluir que o pastoreio de caprinos pode vir a ser uma atividade alternativa ao sistema de pastejo utilizado

para ovinos. No entanto, ressaltam a necessidade de pesquisas, principalmente para avaliar os resultados a longo prazo (WILSON et. al., 1975).

A literatura existente sobre pastoreio alternado de ruminantes é muito escassa e os trabalhos encontrados, envolvem, na sua grande maioria, a alternância de bovino-ovino ou bovino-caprino. Portanto, a literatura sobre pastoreio alternado ovino-caprino ainda é muito restrita, principalmente na região do semi-árido nordestino.

### **2.3. Manipulação da Caatinga**

A vegetação de muitos sítios ecológicos da caatinga era, provavelmente, dominada por uma comunidade de plantas perenes, herbáceas e arbustivas. O manejo inadequado desta influenciou intensamente a comunidade vegetal e hoje predominam plantas anuais de baixa produtividade e valor forrageiro e/ou plantas arbustivas com pouco ou nenhum valor forrageiro (NOVELY 1978 e ARAÚJO FILHO & TORRES, 1982), ocasionando, segundo ALHO (1986), uma diminuição da produção agropecuária em algumas regiões do Nordeste brasileiro. Embora, a degradação da caatinga seja uma realidade, ARAÚJO FILHO (1985) ressalta que essa vegetação, quando convenientemente manipulada e manejada, pode manter bons níveis de produção animal sem perdas consideráveis do potencial produtivo.

As técnicas de manipulação das plantas lenhosas resultam no aumento substancial de produção de forragem pela vegetação lenhosa e herbácea,

o qual é refletido no aumento significativo da produção animal, proveniente dos pastos da caatinga (ARAÚJO FILHO, 1987).

Entre os métodos de manipulação da vegetação lenhosa da caatinga destaca-se o rebaixamento e o raleamento. O primeiro consta da broca manual de espécies lenhosas de reconhecido valor forrageiro com o objetivo de aumentar a disponibilidade de forragem de árvores e arbustos, melhorar a qualidade bromatológica e estender a produção de folhagem verde por mais tempo na época seca. Já o raleamento consiste no controle seletivo de espécies lenhosas de baixo valor forrageiro com o objetivo de reduzir o sombreamento e a densidade de árvores e arbustos e proporcionar um aumento na produção de fitomassa do estrato herbáceo. A combinação do rebaixamento com o raleamento é, possivelmente, a alternativa de manipulação mais adequada aos diferentes tipos de caatinga do semi-árido nordestino. A técnica consiste no controle sistemático de arbustos indesejáveis, no rebaixamento das espécies lenhosas de valor forrageiro e na preservação das árvores, cujas folhas são consumidas quando secas (LEITE et al., 1990 e ARAÚJO FILHO, 1992).

A produção de fitomassa da vegetação lenhosa da caatinga sofre variações locais, anuais e dentro do mesmo ano. A produção de fitomassa do estrato herbáceo varia de 670,0 a 2340,0 kg/ha/ano e está correlacionada com o percentual de cobertura e densidade das espécies lenhosas, estação do ano, condições climáticas e sítio ecológico (ARAÚJO FILHO et al., 1982). NASCIMENTO et. al. (1983) encontraram uma produção de 2123,0 kg/ha para o estrato herbáceo na região de Campo Maior-PI. Já GADELHA et. al. (1988) evidenciaram uma disponibilidade de 1542,0 kg/ha no período chuvoso e 562,0 kg/ha na estação seca em uma caatinga nativa e uma disponibilidade total de

fitomassa herbácea de 2596,0 kg/ha/ano e 1799,0 kg/ha/ano, no período chuvoso, para caatinga rebaixada e raleada, respectivamente.

Flutuações estacionais dos parâmetros quanti-qualitativos dos componentes herbáceos de uma caatinga raleada na região de Sobral, Ceará, foram avaliados por ARAÚJO FILHO et. al. (1988). Estes encontraram uma produtividade de 610,0 kg/ha no final de janeiro, 3910,0 kg/ha no final de março e 2050,0 kg/ha no início de junho com as gramíneas compondo 61,0% da matéria seca em janeiro e 84,0% nos meses de abril e junho. CRISPIN et. al. (1989) encontraram uma disponibilidade de fitomassa de pé de 1203,0 kg/ha em maio e 1977,0 kg/ha em julho na região do Sertão Central do Ceará. Já ARAÚJO NETO (1990) encontrou uma produção de 27,0 kg/ha, 1431,0 kg/ha, 2440, kg/ha e 1323,0 kg/ha de fitomassa de pé, respectivamente, nos meses de janeiro, março, junho e setembro, numa caatinga raleada na região de Sobral, Ceará.

### **3 - MATERIAL E MÉTODO**

#### **3.1 - Localização**

O experimento foi conduzido na fazenda Crioula, área física do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos-CNPC-EMBRAPA, localizada na zona fisiográfica do Sertão Cearense, no município de Sobral, Ceará, à margem da estrada Sobral-Groaíras, km 4, a 3<sup>o</sup> 42' de latitude sul, 40<sup>o</sup> 21' de longitude Oeste, com uma altitude de 83,0 metros (RELATÓRIO..., 1989).

#### **3.2 - Topografia e Solos**

O relevo dominante é o suave ondulado (declividade 3,0 a 8,0%) e o ondulado (declividade 8,0 a 15,0%), formados por pequenas elevações de topos arredondados e pendentes curtas ou médias, em geral convexas (RELATÓRIO..., 1989).

Os solos se apresentam, geralmente, em áreas pequenas, misturados irregularmente ou associados às condições de relevo, sendo dominantes os seguintes grupos: solos litólicos distróficos, planossolos e brunos não-cálcicos.

### 3.3 - Clima

De acordo com a classificação climática de Köppen, 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 36,8 mm. A estação chuvosa (janeiro a junho) apresenta média de 722,0 mm, correspondendo a 95,1% do total médio anual, sendo que 73,0% desta ocorre entre os meses de fevereiro e maio (TABELA 1). A temperatura média anual, está em torno de 28°C, sendo as máximas e as mínimas em torno de 35°C e 22°C, pela ordem. A média da umidade relativa do ar, durante o ano, é de 69,0% (RELATÓRIO..., 1989).

### 3.4 - Vegetação Natural

A área experimental é caracterizada por uma vegetação lenhosa, em estágio inicial de sucessão secundária, apresentando três estratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, onde há uma grande predominância de marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.) com a presença de mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.), pau-branco (*Auxemma oncocalix* Taub.), catingueira (*Caesalpinia bracteosa* Tul.), jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.), sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Bent.) e juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.).

No estrato herbáceo destacam-se gramíneas como as milhãs (*Brachiaria plantaginea*. e *Panicum* sp.), capim de roça (*Digitaria* sp.), capim-rabo de raposa (*Setaria* sp.) e capim-panasco (*Aristida setifolia* H. B. K.). Entre as

dicotiledôneas herbáceas ocorre predominância de bamburral (*Hyptis suaveolens* Point), mata pasto (*Senna obtusifolia*), vasourinha de botão (*Borreria sp.*), azulão (*Centratherum sp.*), manda pulão (*Croton sp.*) e breço (*Amaranthus sp.*).

**TABELA 1 - Precipitação pluvial (mm) durante sete anos, na Fazenda Crioula, CNPC-EMBRAPA, Sobral, Ceará.**

Meses/Anos	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Janeiro	37,1	66,0	145,8	19,0	209,0	122,0	48,0	120,5
Fevereiro	78,6	245,5	25,4	155,0	90,0	101,0	86,0	280,0
Março	400,0	119,4	239,0	90,0	187,0	127,0	112,0	239,0
Abril	62,3	433,9	385,5	200,0	114,0	31,0	184,0	506,0
Maió	23,0	253,2	211,0	80,0	133,0	30,0	36,0	118,0
Junho	41,8	103,9	14,0	27,0	-	21,0	10,0	186,0
Julho	-	-	25,0	30,0	2,0	1,0	9,0	-
Agosto	-	-	-	-	2,0	-	-	-
Setembro	-	-	-	-	-	-	-	-
Outubro	-	-	-	-	-	-	-	-
Novembro	-	-	-	8,0	-	-	-	-
Dezembro	-	39,8	128,0	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>643,3</b>	<b>1265,7</b>	<b>1173,7</b>	<b>924,0</b>	<b>737,0</b>	<b>433,0</b>	<b>485,0</b>	<b>1449,5</b>

### 3.5 - Manipulação da Caatinga

A vegetação da área experimental foi submetida ao raleamento seletivo, interessando tão somente a remoção das espécies indesejáveis, no caso, o marmeleiro. O controle consistiu de broca e roços sucessivos das rebrotas, durante a estação chuvosa.

Na ocasião do raleamento da vegetação foram poupadas espécies arbóreas e arbustivas como: juazeiro, sabiá, pau-branco, mofumbo e jurema preta, mantendo-se, desta forma de 30,0% a 40,0% de cobertura do solo.

### 3.6 - Animais

Foram utilizadas fêmeas ovinas Morada Nova e caprinas SRD (Sem Raça Definida), recém desmamadas, com peso médio de 13,6 kg para as borregas e 11,5 kg para as cabritas. Todos os animais eram identificados individualmente, através de brincos plásticos numerados e afixados nas orelhas.

Os piquetes experimentais eram dotados de abrigo, onde os animais poderiam proteger-se do calor excessivo, da chuva e terem acesso ao sal mineral e água à vontade.

Os animais receberam, durante todo o experimento, tratamentos sanitários de rotina, como vacinações e controle de endo e ectoparasitos. No caso de morte, os animais eram substituídos por outros que apresentavam características semelhantes, provenientes de um rebanho de reserva.

### 3.7 - Carga Animal

Os animais foram distribuídos em piquetes de 4,0, 6,0 e 8,0 hectares, com duas repetições. Cada repetição foi ocupada por dez animais, correspondendo às seguintes cargas animais:

Carga 1 - 0,4 ha./animal.

Carga 2 - 0,6 ha./animal.

Carga 3 - 0,8 ha./animal.

### 3.8 - Sistema de Pastoreio

O sistema de pastoreio foi o alternado ovino-caprino, distribuído em duas fases: a primeira correspondeu ao pastoreio exclusivo de ovinos que ocuparam as parcelas de janeiro de 1988 a dezembro de 1991; a segunda fase consistiu de pastoreio exclusivo de caprinos, de fevereiro de 1992 a dezembro de 1994.

### 3.9 - Parâmetros Medidos e Amostrados

A resposta da vegetação herbácea, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino, foi medida através dos seguintes parâmetros: produção de fitomassa de gramíneas, de dicotiledôneas herbáceas e a frequência dos componentes

botânicos do estrato herbáceo, que seguiu a metodologia descrita por JOINT... (1962).

A frequência e a produção dos componentes do estrato herbáceo foram medidos a partir de uma unidade amostral, representada por uma moldura de ferro chato com 1,00 x 0,25 m de dimensões (ARAÚJO FILHO et al., 1986).

A determinação da frequência foi realizada através da presença ou ausência de cada espécie dentro da unidade amostral, expresando a percentagem de parcelas amostrais em que a espécie esteve presente. Para a quantificação da produção de fitomassa, a vegetação foi separada em gramíneas e dicotiledôneas herbáceas, cortadas, colocadas em sacos plásticos e pesados.

Ao todo foram feitas dezenove coletas distribuídas nos meses de janeiro, março, junho, setembro e novembro, de 1988, 1989, 1991, 1992, 1993 e 1994, constituindo dezenove ambientes ou épocas.

Em cada repetição eram coletadas 100 amostras para a determinação da frequência e 20 para a produção dos componentes do estrato herbáceo, as quais foram feitas ao acaso, em transectos traçados segundo o sentido Norte, Sul, Leste e Oeste do ponto central do piquete.

Por ocasião da coleta foi retirada uma amostra composta, representativa de todos os piquetes, por grupo de espécies do estrato herbáceo para determinação da matéria pre-seca (65°C), matéria seca (105°C), parede celular (fibra em detergente neutro) segundo VAN SOEST (1967) e proteína bruta (N x 6,25) em aparelho de micro-kjeldah (HARRIS, 1970; A.O.A.C., 1975), no laboratório de nutrição animal do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos - CNPC/EMBRAPA.

A frequência das espécies do estrato herbáceo foi utilizada para avaliar a similaridade da vegetação das áreas entre as épocas de alternância das espécies animais, em cada carga animal, bem como, na comparação entre as cargas. Para isso foi usado o coeficiente de similaridade descrito por BRAY & CURTIS (1957).

$$C_s = \frac{2w}{(A+B)} \times 100, \text{ que consiste no seguinte:}$$

$C_s$  = Coeficiente de similaridade entre duas épocas;

$(A+B)$  = Soma das frequências das espécies nas duas épocas ou cargas A e B que serão comparadas;

$w$  = Soma das menores frequências das espécies, nas duas épocas ou cargas a serem comparadas.

### 3.10 - Análise Estatística

O delineamento adotado foi o de blocos completos casualizados, com duas repetições, distribuídos em um fatorial cruzado de 3 (cargas animal) x 19 (ambientes), conforme o modelo matemático.

Modelo Matemático.

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + A_j + B_k + C_i \times A_j + e_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = Valor referente à observação da  $i$ -ésima carga animal no  $j$ -ésimo ambiente no  $k$ -ésimo bloco.

$\mu$  = Média geral.

$C_i$  = Efeito da  $i$ -ésima carga animal, com  $i = 1, 2$  e  $3$ .

$A_j$  = Efeito do  $j$ -ésimo ambiente, com  $j = 1, 2, \dots, 19$ .

$B_k$  = Efeito do  $k$ -ésimo bloco, com  $k = 1$  e  $2$ .

$C_i \times A_j$  = Interação de  $i$ -ésima carga animal com a  $j$ -ésimo ambiente.

$e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijk}$ .

Para a comparação das médias dos parâmetros observados foi utilizado o teste LSD (LI, 1965).

## 4 - RESULTADOS

### 4.1 - Composição Botânica do Estrato Herbáceo

#### 4.1.1 - Frequência das espécies herbáceas mais comuns

A frequência média das espécies herbáceas mais comuns, no mês de março, nos anos de 1988 (início do pastoreio de ovinos), 1992 (início do pastoreio de caprinos) e 1994 (final do pastoreio de caprinos) mostrou que gramíneas e dicotiledôneas tiveram comportamentos diferentes.

Na TABELA 2 observa-se que no período de ocupação por ovinos as frequências das gramíneas de maior valor forrageiro como milhã roxa (*Panicum sp.*), capim barba de bode (*Cyperus compressus*) e capim rabo de raposa (*Setaria sp.*) tenderam a cair, enquanto que as dos capins de pouco ou nenhum valor forrageiro como panasco (*Aristida setifolia*) e capim de roça (*Digitaria sp.*) cresceram. Para as dicotiledôneas ocorreu aumento das frequências de todas as espécies, excetuando-se a marianinha (*Commelina sp.*) e a chanana (*Turnera ulmifolia*).

Durante o pastoreio de caprinos todas as gramíneas apresentaram aumento nas suas frequências, atingindo valores superiores ao do período inicial do pastoreio de ovinos; já as frequências das dicotiledôneas vassourinha de botão

(*Borreria sp.*), bamburral branco (*Blainvillea rhomboidea*) e feijão de rola (*Phaseolus patyroides*) caíram, enquanto o amendoim bravo (*Arachis pusilla*) e o bamburral (*Hyptis suaveolens*) mantiveram frequências constantes. As demais espécies mantiveram frequências crescentes (TABELA 2).

#### 4.1.2 - Coeficiente de Similaridade da vegetação herbácea

O coeficiente de similaridade (BRAY e CURTIS, 1957) foi calculado com base nas frequências das espécies herbáceas, comparando-se o ano de 1988 (início do pastoreio por ovinos) com 1992 (início do pastoreio por caprinos) e com 1994 (final do pastoreio por caprinos).

A TABELA 3 mostra que a carga 0,6 ha/animal foi a que apresentou os maiores coeficientes de similaridades, sendo de 55,3% para o período 1988-1992 e 60,1% para 1988-1994.

Em termos gerais, a similaridade ao longo dos períodos não variou nas parcelas de 0,4 ha/animal, tendendo a crescer nas de 0,6 ha/animal e a decrescer nas de 0,8 ha/animal

A TABELA 4 mostra a similaridade entre as cargas, no início do pastoreio de ovinos (1988), início do pastoreio de caprinos (1992) e no final do pastoreio de caprinos (1994). A similaridade entre as cargas testadas tendeu a crescer no período de ocupação por ovinos (1988-1992) e a decrescer no período de ocupação por caprinos (1992-1994), sendo mais acentuadas as variações nas comparações 0,4-0,6 ha/animal e 0,6-0,8 ha/animal.

TABELA 2 - Frequência média das gramíneas e dicotiledôneas herbáceas mais comuns no mês de março nos anos de 1988, 1992 e 1994, Sobral, Ceará.

Espécies/Anos	Pastoreio por		
	ovinos	caprinos	
	1988	1992	1994
<b>Gramíneas</b>			
Barba de bode ( <i>Cyperus compressus</i> L.)	26,3	19,0	39,3
Capim panasco ( <i>Aristida setifolia</i> H.B.K.)	2,7	15,5	30,8
Capim rabo de raposa ( <i>Setaria</i> sp.)	29,8	25,8	31,0
Capim de roça ( <i>Digitaria</i> sp.)	27,8	37,2	89,2
Milhã branca ( <i>Brachiaria plantaginea</i> )	23,2	24,5	43,0
Milhã roxa ( <i>Panicum</i> sp.)	31,8	24,5	40,2
<b>Dicotiledôneas Herbáceas</b>			
Amendoim ( <i>Arachis pusilla</i> Benth.)	9,3	13,2	13,4
Azedinho ( <i>Oxalis</i> sp.)	11,0	24,3	42,0
Bamburral ( <i>Hyptis suaveolens</i> Point.)	56,3	85,2	86,2
Bamburral branco ( <i>Blainvillea rhomboidea</i> Gardn.)	9,8	55,5	37,5
Bredo ( <i>Amaranthus</i> sp.)	21,2	57,6	72,0
Centrosema ( <i>Centrosema</i> sp.)	18,2	21,8	29,5
Chanana ( <i>Turnera ulmifolia</i> L.)	8,0	4,0	5,8
Feijão de rola ( <i>Phaseolus patyroides</i> L.)	23,3	37,5	33,7
Manda pulão ( <i>Croton</i> sp.)	25,2	74,8	84,5
Marianinha ( <i>Commelina</i> sp.)	14,0	8,0	15,3
Mata-pasto ( <i>Cassia obtusifolia</i> )	27,2	54,7	58,7
Paco paco ( <i>Wissadula</i> sp.)	23,5	26,5	32,7
Vassourinha de botão ( <i>Borreria</i> sp.)	-	25,3	21,8

**TABELA 3 - Similaridade ( % ) da vegetação herbácea na área de cada carga animal no mês de março, ao longo das épocas de alternância das espécies animais.**

Cargas animais	Épocas	
	1988 - 1992	1988 - 1994
0,4 ha/animal	52,2	53,0
0,6 ha/animal	55,3	60,1
0,8 ha/animal	48,0	43,8

**TABELA 4 - Similaridade ( % ) entre as áreas das diferentes cargas animais no mês de março, nos anos de 1988, 1992 e 1994.**

Cargas	Pastoreio por ovinos		Pastoreio por caprinos
	1988	1992	1994
0,4 - 0,6 ha/animal	61,1	87,1	80,7
0,4 - 0,8 ha/animal	71,5	78,0	67,6
0,6 - 0,8 ha/animal	56,4	80,9	76,8

## 4.2 - Disponibilidade de Fitomassa de Pé

A análise de variância da disponibilidade de fitomassa de pé em kg/ha mostrou diferença significativa ( $p < 0,01$ ) para os efeitos de carga e de ambiente. No entanto, a interação carga x ambiente não foi significativa ( $p > 0,05$ ). O coeficiente de variação desta variável foi de 41,8% (TABELA EM ANEXO A1).

As três cargas testadas apresentaram padrões semelhantes de flutuações na disponibilidade de fitomassa, ao longo dos ambientes (FIGURA 1). Observa-se, também, uma tendência de queda desta variável ao longo do período seco e início do chuvoso, e de elevação durante o período chuvoso. Verifica-se, ainda o efeito das variações pluviiais anuais (TABELA 1) sobre a disponibilidade de fitomassa de pé, com forte tendência de declínio nos anos de seca (1992 e 1993) e de recuperação nos anos de pluviosidade normal (1988 e 1994).

A TABELA 5 mostra que a maior disponibilidade de fitomassa de pé ( $p < 0,05$ ) ocorreu no ambiente jun/1988 com 2537,8 kg/ha e a menor no ambiente jan/1988 com 27,8 kg/ha. Dentro de cada ano, os ambientes em que está incluso o mês de junho são os que apresentaram maiores disponibilidade de fitomassa de pé, exceto o ambiente jun/1991. Os três últimos ambientes do ano 1988, período ocupado por ovinos (mar/1988, jun/1988 e set/1988), quando comparados com os do período ocupado por caprinos, nos respectivos meses do ano de 1994 (mar/1994, jun/1994 e set/1994) não apresentaram diferenças ( $p > 0,05$ ). Dos dezenove ambientes, 15 apresentaram valores entre 426,7 kg/ha (set/1991) e 1183,3 kg/ha (set/1994).

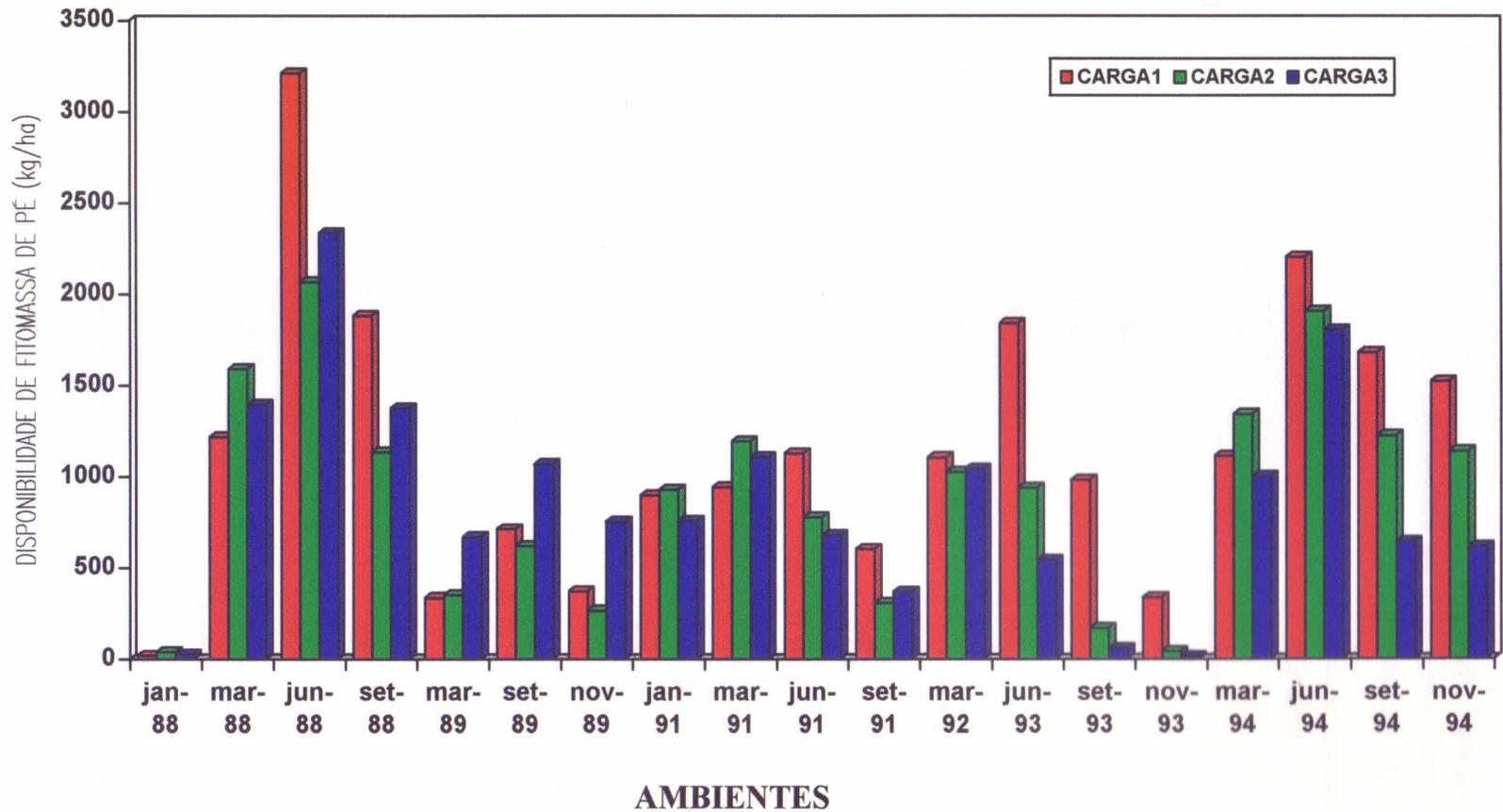


FIGURA 1 - Flutuações da disponibilidade de fitomassa de pé (kg/ha) do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

**TABELA 5 - Disponibilidade de Fitomassa de pé do estrato herbáceo de uma caatinga raleada (kg/ha), submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.**

<b>Ambientes</b>	<b>(Mês/Ano)</b>	<b>Médias</b>
<b>Pastoreio por ovinos</b>		
01	Jan./1988	27,8 A
02	Mar./1988	1400,7 DE
03	Jun./1988	2537,8 F
04	Set./1988	1463,4 DE
05	Mar./1989	452,4 ABC
06	Set./1989	800,6 ABCD
07	Nov./1989	465,1 ABC
08	Jan./1991	862,2 BCD
09	Mar./1991	1080,9 CD
10	Jun./1991	861,6 BCD
11	Set./1991	426,7 ABC
<b>Pastoreio por caprinos</b>		
12	Mar./1992	1058,7 CD
13	Jun./1993	1108,2 CD
14	Set./1993	404,0 ABC
15	Nov./1993	132,0 AB
16	Mar./1994	1153,0 CD
17	Jun./1994	1972,0 EF
18	Set./1994	1183,3 CD
19	Nov./1994	1092,0 CD

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, no sentido de coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste LSD (LI, 1965).

A análise de variância da disponibilidade de fitomassa de pé (kg/animal) mostrou diferença significativa ( $p < 0,01$ ) para os efeitos de carga e de ambiente e, a interação carga x ambiente não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ). Seu coeficiente de variação foi de 38,7% (TABELA EM ANEXO A1).

A disponibilidade de fitomassa de pé em kg/animal nas parcelas segue as mesmas tendências da fitomassa de pé (kg/ha), conforme mostra as figuras 1 e 2. Todavia, os maiores valores de fitomassa de pé por animal são verificadas na carga 0,8 ha/animal e as flutuações anuais não são tão acentuadas nos anos de precipitação normal (FIGURA 2).

A TABELA 6 mostra que o ambiente jan/1988 apresentou a menor disponibilidade de fitomassa de pé ( $p < 0,05$ ) com 17,1 kg/animal e a maior ocorreu no ambiente jun/1988 com 1464,3 kg/animal. Dentro de cada ano, os ambientes incluso no período chuvoso apresentaram maiores valores que os do período seco, principalmente naqueles em que está presente o mês de junho, os quais apresentaram as maiores disponibilidades e aqueles que incluem o mês de novembro, ou janeiro, que apresentaram as menores disponibilidades.

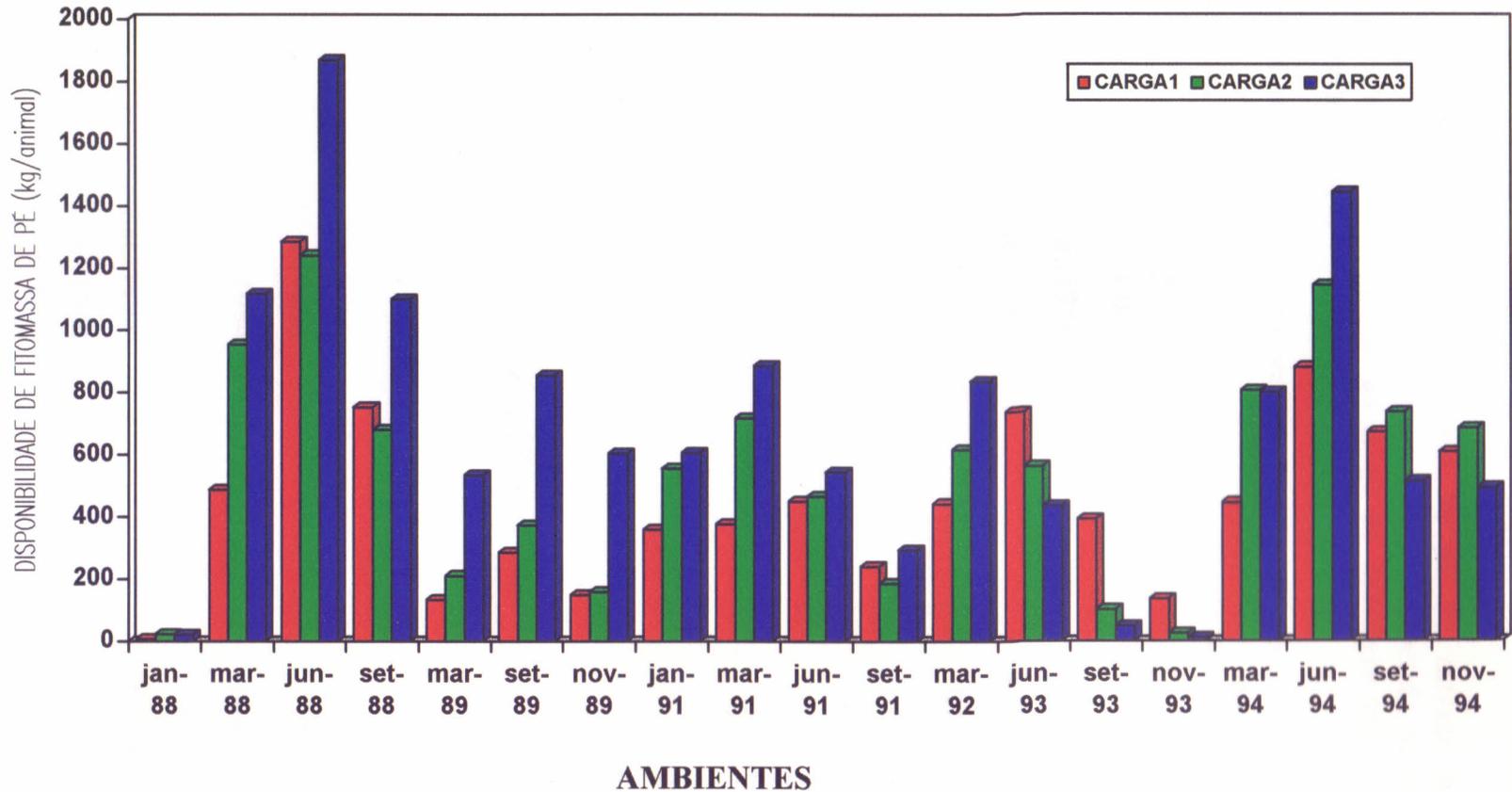


FIGURA 2 - Flutuações da disponibilidade de fitomassa de pé (kg/animal) do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

TABELA 6 - Disponibilidade de Fitomassa de pé do estrato herbáceo (kg/animal) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

Ambiente	(Mês/Ano)	Médias
<b>Pastoreio por ovinos</b>		
01	Jan./1988	17,1 A
02	Mar./1988	852,3 DE
03	Jun./1988	1463,3 F
04	Set./1988	844,2 DE
05	Mar./1989	293,6 BC
06	Set./1989	504,0 BCD
07	Nov./1989	304,6 ABC
08	Jan./1991	507,9 BCD
09	Mar./1991	659,6 CD
10	Jun./1991	487,1 BCD
11	Set./1991	240,3 ABC
<b>Pastoreio por caprinos</b>		
12	Mar./1992	631,2 CD
13	Jun./1993	578,4 BCD
14	Set./1993	181,0 AB
15	Nov./1993	57,7 A
16	Mar./1994	684,2 CD
17	Jun./1994	1156,6 EF
18	Set./1994	640,8 CD
19	Nov./1994	594,8 BCD

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, no sentido de coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste LSD (LI, 1965).

A carga 0,4 ha/animal apresentou 1163,7 kg/ha de disponibilidade de fitomassa de pé, diferenciando-se ( $p < 0,05$ ) da carga 0,8 ha/animal com 856,0 kg/ha e da carga 0,6 ha/animal com 898,6 kg/ha. Outrossim a disponibilidade de fitomassa de pé (kg/animal) foi superior ( $p < 0,05$ ) na carga 0,8ha/animal com 684,8 kg/animal, apresentando diferença estatística ( $p < 0,05$ ) em relação as outras duas cargas (TABELA 7).

**TABELA 7 - Disponibilidade de fitomassa de pé (kg/ha e kg/animal) do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais, em Sobral, Ceará.**

Carga	Disponibilidade de Fitomassa de Fê	
	kg/ha	kg/animal
0,4 ha/animal	1163,7 B	465,5 A
0,6 ha/animal	898,6 A	539,2 A
0,8 ha/animal	856,0 A	684,8 B

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula no sentido de coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste LSD (LI, 1965).

**SAU** R 666963

### 4.3 - Composição Florística da Fitomassa de Pé

#### 4.3.1 - Percentagem de gramíneas

A análise de variância da percentagem de gramíneas mostrou diferença significativa ( $p < 0,01$ ) para os efeitos de carga, ambiente e para a interação carga x ambiente. Esta variável apresentou um coeficiente de variação de 38,8% (TABELA EM ANEXO A2).

As três cargas animais apresentaram comportamentos semelhantes quanto às flutuações dos percentuais de gramíneas, ou seja, no período de pastoreio de ovinos houve alta do ambiente jan/1988 a mar/1989, seguido de queda até set/1991; para o período de ocupação por caprinos ocorreu uma recuperação na participação das gramíneas, principalmente para as cargas 0,4 e 0,6 ha/animal (FIGURA 3).

As médias das percentagens de gramíneas nas três cargas não foram diferentes ( $p > 0,05$ ) em dez dos dezenove ambientes, sendo eles: jan/1988, mar/1989, set/1989, nov/1989, jan/1991, mar/1991, jun/1991, set/1991, mar/1992 e mar/1994. Nos demais ambientes houve diferença ( $p < 0,05$ ) em pelo menos duas cargas, sendo que no ambiente nov/1993 ocorreu a maior diferença entre as três cargas (TABELA 8).

As gramíneas tiveram sua participação reduzida, durante o pastoreio por ovinos. Dentro da carga 0,4 ha/animal, o menor percentual de gramíneas ocorreu no ambiente set/1991 com 0,4%, sendo este semelhante ( $p > 0,05$ ) a seis ambientes do período ocupado por ovinos (jan/1988, set/1989,

nov/1989, jan/1991, mar/1991 e jun/1991) e ao primeiro ambiente do período ocupado por caprinos (mar/1992). O maior percentual foi observado no ambiente nov/1993 com 99,9%, que por sua vez não diferiu ( $p>0,05$ ), para o período de ocupação por ovinos, dos ambientes jun/1988, set/1988 e mar/1989; no período lotado por caprinos este só foi diferente ( $p<0,05$ ) do ambiente mar/1992. O ambiente mar/1988 apresentou um percentual de 45,5%, sendo diferente ( $p<0,05$ ) do ambiente de menor e do de maior percentual, não diferindo ( $p>0,05$ ) dos ambientes jan/1988, jun/1988, set/1988, mar/1989, set/1989, nov/1989 e jun/1991 (TABELA 8).

Na carga 0,6 ha/animal o menor percentual foi de 1,3% e novamente sobrecaiu no ambiente set/1991. Este foi semelhante ( $p>0,05$ ) a todos os ambientes inclusos nos anos de pastoreio por ovinos, bem como ao primeiro ambiente do período ocupado por caprinos, excetuando-se o ambiente mar/1989. Com o percentual de 92,5% o ambiente set/1993 deteve o maior valor, apresentando diferença estatística ( $p<0,05$ ) com onze dos dezenove ambientes, sendo semelhante ( $p>0,05$ ) apenas aos ambientes mar/1989 (pastoreio por ovinos), jun/1993, nov/1993, mar/1994, jun/1994 e nov/1994, todos no período ocupado por caprinos.

Com relação a carga 0,8 ha/animal observa-se uma semelhança muito grande entre os percentuais de gramíneas. O menor percentual ocorreu em set/1991 durante o pastoreio por ovinos, não diferindo ( $p>0,05$ ) dos ambientes jan/1988, set/1989, nov/1989 e de todos do ano de 1991, bem como dos ambientes dos anos de 1992, 1993 e do ambiente jun/1994, quando da ocupação por caprinos. O maior percentual aconteceu em mar/1988 com 56,5%, apresentando diferença

estatística ( $p < 0,05$ ) com apenas os ambientes jun/1991 e set/1991 do período lotado por ovinos e com nov/1993 do período lotado por caprinos ( TABELA 8).

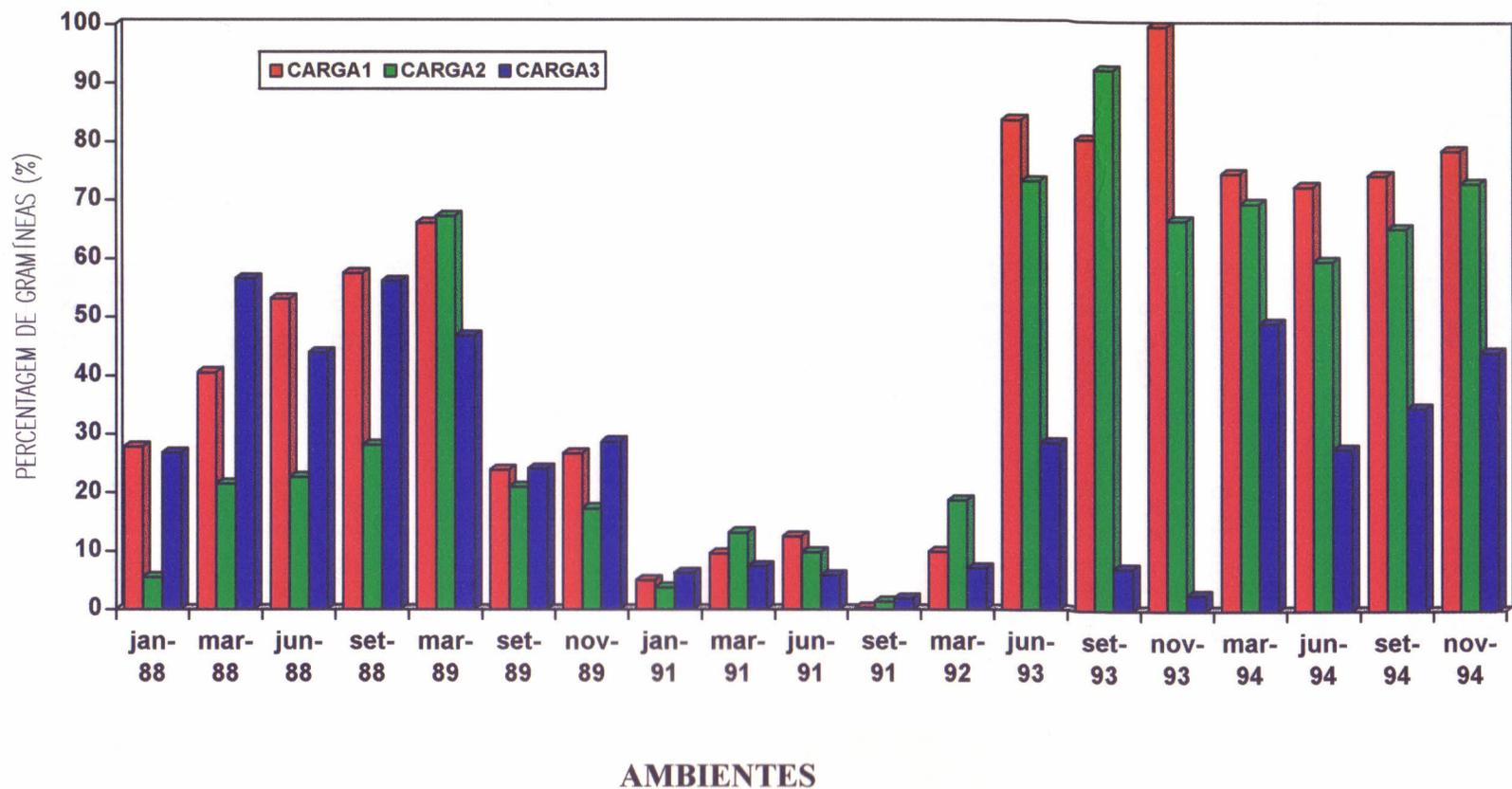


FIGURA 3 - Flutuações dos percentuais de gramíneas de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

**TABELA 8 - Percentagem de gramíneas no estrato herbácea de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.**

Ambiente	Mês/Ano	Cargas		
		0,4ha/ovino	0,6ha/ovino	0,8ha/ovino
01	Jan./1988	27,8 Aab	5,5 Aa	26,8 Aab
02	Mar./1988	40,5 ABb	21,5 Aab	56,5 Bb
03	Jun./1988	53,1 Bbc	22,6 Aab	43,8 ABb
04	Set./1988	57,4 Bbc	28,1 Aab	56,1 Bb
05	Mar./1989	66,1 Abc	67,2 Abc	46,8 Ab
06	Set./1989	23,8 Aab	21,0 Aab	24,1 Aab
07	Nov./1989	26,7 Aab	17,3 Aab	28,7 Aab
08	Jan./1991	5,1 Aa	3,7 Aa	6,2 Aab
09	Mar./1991	9,5 Aa	13,1 Aab	7,4 Aab
10	Jun./1991	12,5 Aab	9,8 Aa	5,8 Aa
11	Set./1991	0,4 Aa	1,3 Aa	1,8 Aa
		0,4ha/caprino	0,6ha/caprino	0,8ha/caprino
12	Mar./1992	9,9 Aa	18,7 Aab	7,0 Aab
13	Jun./1993	83,7 Bc	73,3 Bc	28,5 Aab
14	Set./1993	80,6 Bc	92,5 Bc	7,1 Aab
15	Nov./1993	99,9 Cc	66,8 Bbc	2,7 Aa
16	Mar./1994	74,8 Ac	70,0 Ac	49,2 Ab
17	Jun./1994	72,6 Bc	59,8 Bbc	27,7 Aab
18	Set./1994	74,6 Bc	65,4 Bbc	34,7 Ab
19	Nov./1994	78,8 Bc	73,2 Bc	44,2 Ab

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula no sentido de linha e, seguida da mesma letra minúscula dentro da mesma carga e no sentido de coluna não diferem significativamente ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste LSD (LI, 1965).

#### 4.3.2 - Percentagem de Dicotiledôneas Herbáceas

A análise de variância da percentagem de dicotiledôneas herbáceas mostrou diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) para os efeitos de carga e ambiente, o mesmo acontecendo para a interação carga x ambiente. O coeficiente de variação desta variável foi de 26,50% (TABELA EM ANEXO A2).

Na FIGURA 4 constata-se que as três cargas tiveram comportamento semelhante, com uma queda inicial, durante a ocupação por ovinos do ambiente jan/1988 ao mar/1989. A partir de então ocorreu aumento significativo até o final do pastoreio por ovinos (set/1991). A partir do ambiente mar/1992 (início do pastoreio por caprinos) observa-se um declínio, seguido de uma leve recuperação nos ambientes incluso no ano de 1994, principalmente na carga 0,8 ha/animal.

O fator carga apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) nos percentuais de dicotiledôneas herbáceas em apenas um ambiente do período de ovinos (mar/1988) e a seis do período de caprinos (jun/1993, set/1993, nov/1993, jun/1994, set/1994 e nov/1994) (TABELA 9).

O ambiente set/1991 e nov/1993 apresentaram respectivamente o maior e o menor percentual de dicotiledôneas herbáceas dentro da carga 0,4 ha/animal. O primeiro, para o período de ovinos diferiu ( $p < 0,05$ ) apenas do ambiente mar/1989; para o período de caprinos diferiu de todos aqueles pertencentes aos anos de 1993 e 1994. O segundo foi estatisticamente igual ( $p > 0,05$ ) a todos os ambientes incluso nos anos de 1993 e 1994 para o período de ocupação por caprinos, exceto o ambiente mar/1992 (TABELA 9).

A TABELA 9 mostra que na carga 0,6 ha/animal o ambiente set/1993 apresentou o menor percentual, caracterizando dentro do período de ocupação por ovinos diferença ( $p < 0,05$ ) com os ambientes set/1989, nov/1989 e a todos os ambientes dos anos de 1988 e 1991. Durante a ocupação por caprinos houve diferença apenas com os ambientes mar/1992 e jun/1994. O maior percentual ocorreu no ambiente set/1991, apresentando durante o período de ocupação por ovinos diferenças ( $p < 0,05$ ) somente com o ambiente mar/1989 e para o período lotado por caprinos com todos os ambientes, exceto mar/1992.

As dicotiledôneas herbáceas tiveram uma participação muito elevada na carga 0,8 ha/animal. Os valores flutuaram de um mínimo de 43,5% no ambiente mar/1988 ao máximo de 98,1% no ambiente set/1991. O ambiente de menor percentual foi semelhante ( $p > 0,05$ ) a todos aqueles inclusos nos dois primeiros anos de pastoreio de ovinos e a todos do período de pastoreio por caprinos, excluindo-se os ambientes mar/1992, set/1993 e nov/1993. O ambiente de maior percentual não diferiu ( $p > 0,05$ ) dos ambientes do ano de 1991, set/1989 e nov/1989 (ocupado por ovinos) e dos ambientes mar/1992, todos do ano de 1993, jun/1994 e set/1994, quando as áreas estavam ocupadas por caprinos (TABELA 9).

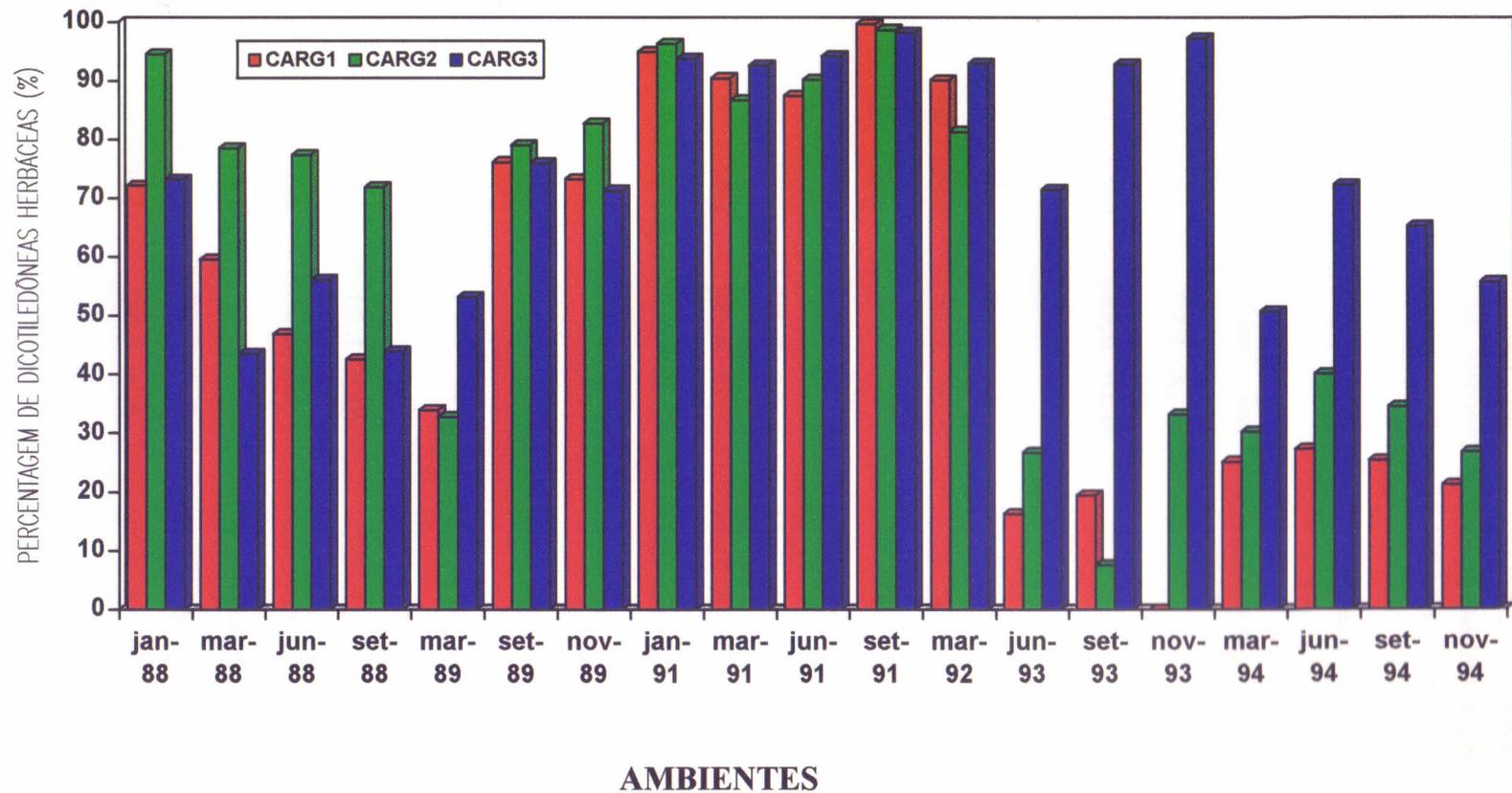


FIGURA 4 - Flutuações dos percentuais de dicotiledôneas herbáceas de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

**TABELA 9 - Percentagem de dicotiledôneas herbáceas no estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino, com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.**

Ambiente	Mês/Ano	Cargas		
		0,4ha/ovino	0,6ha/ovino	0,8ha/ovino
01	Jan./1988	72,1 Ac	94,5 Ac	73,2 Aab
02	Mar./1988	59,6 ABbc	78,5 Bc	43,5 Aa
03	Jun./1988	46,9 Abc	77,4 Ac	56,2 Aa
04	Set./1988	42,5 Abc	71,8 Abc	43,9 Aa
05	Mar./1989	33,9 Ab	32,8 Aab	53,2 Aa
06	Set./1989	76,2 Ac	79,0 Ac	75,9 Aab
07	Nov./1989	73,3 Ac	82,7 Ac	71,3 Aab
08	Jan./1991	94,9 Ac	96,2 Ac	93,7 Ab
09	Mar./1991	90,4 Ac	86,7 Ac	92,6 Ab
10	Jun./1991	87,5 Ac	90,2 Ac	94,1 Ab
11	Set./1991	99,6 Ac	98,6 Ac	98,1 Ab
		0,4ha/caprino	0,6ha/caprino	0,8ha/caprino
12	Mar./1992	90,1 Ac	81,3 Ac	92,9 Ab
13	Jun./1993	16,2 Aab	26,7 ABab	71,4 Bab
14	Set./1993	19,4 Aab	7,5 Aa	92,8 Bb
15	Nov./1993	0,1 Aa	33,2 Aab	97,2 Bb
16	Mar./1994	25,1 Aab	30,2 Aab	50,7 Aa
17	Jun./1994	27,3 Aab	40,1 ABb	72,3 Bab
18	Set./1994	25,4 Aab	34,5 ABab	62,2 Bab
19	Nov./1994	21,2 Aab	26,8 ABab	55,7 Ba

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula no sentido de linha e, seguida de mesma letra minúscula dentro da mesma carga e no sentido de coluna não diferem significativamente ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste LSD (LI, 1965).

#### 4.4 - Disponibilidade de Fitomassa de Gramíneas

Os dados originais de campo desta variável (kg/ha) sofreram transformações logarítmicas na base dez. Sua análise de variância mostrou diferença significativa ( $p < 0,01$ ) para os efeitos de carga, de ambiente e também para a interação carga x ambiente. O coeficiente de variação dessa variável foi de 18,0% (TABELA EM ANEXO A3).

Na FIGURA 5 observa-se que durante o pastoreio de ovinos, as três cargas apresentaram um crescimento inicial na disponibilidade de fitomassa de gramíneas do ambiente jan/1988 ao jun/1988, seguida de brusca queda até o ambiente set/1991. A partir do ambiente mar/1992, início do pastoreio de caprinos, ocorreu uma recuperação das gramíneas até o ambiente jun/1994. Observa-se também uma tendência de queda dos ambientes inclusos no período chuvoso para os do período seco.

As três cargas não apresentaram diferenças ( $p > 0,05$ ) na disponibilidade de fitomassa de gramíneas em nenhum dos ambientes do período ocupado por ovinos. A baixa produção de gramíneas na carga 0,8 ha/animal e a alta produção na carga 0,4 ha/animal proporcionaram diferenças entre as três cargas nos ambientes jun/1993, set/1993 e nov/1993 (TABELA 10).

Na carga 0,4 ha/animal, o ambiente que apresentou a menor produção foi set/1991 e a maior produção ocorreu em três ambientes, um durante a ocupação por ovinos (jun/1988) e dois durante ocupação por caprinos (jun/1993 e jun/1994). O de menor disponibilidade apresentou igualdade ( $p > 0,05$ ) somente com o ambiente jan/1988, diferenciando-se dos demais, independentemente da espécie animal que ocupava a área. Os de maior produção apresentaram diferenças

( $p < 0,05$ ) somente com os ambientes jan/1988, jan/1991, jun/1991 e set/1991, todos ocorridos durante lotação de ovinos (TABELA 10).

Dentro da carga 0,6 ha/animal a maior produção ( $p < 0,05$ ) aconteceu nos ambientes mar/1994 e jun/1994 e, a menor no ambiente jan/1988. Os primeiros foram diferentes ( $p < 0,05$ ) dos ambientes jan/1988, jan/1991 e set/1991, durante o pastoreio por ovinos e de nov/1993, durante pastoreio por caprinos. O segundo só apresentou igualdade ( $p > 0,05$ ) com os ambientes set/1991 (pastoreio por ovinos) e nov/1993 (pastoreio por caprinos). O ambiente jan/1991 foi o único a apresentar diferença dos ambientes de maior e menor produção de gramíneas (TABELA 10).

Quanto a carga 0,8 ha/animal, a maior produção de gramíneas transcorreu quando do pastoreio por ovinos (mar/1988, jun/1988 e set/1988) e a menor durante o pastoreio por caprinos (nov/1993). Os primeiros apresentaram diferença ( $p < 0,05$ ) com os ambientes jan/1988, nov/1989, jun/1991 e set/1991, durante o pastoreio por ovinos e também com os ambientes set/1993 e nov/1993, do período ocupado por caprinos. Já o segundo não diferiu ( $p > 0,05$ ) dos ambientes jan/1988, set/1991 (pastoreio por ovinos) e set/1993 do período ocupado por caprinos (TABELA 10).

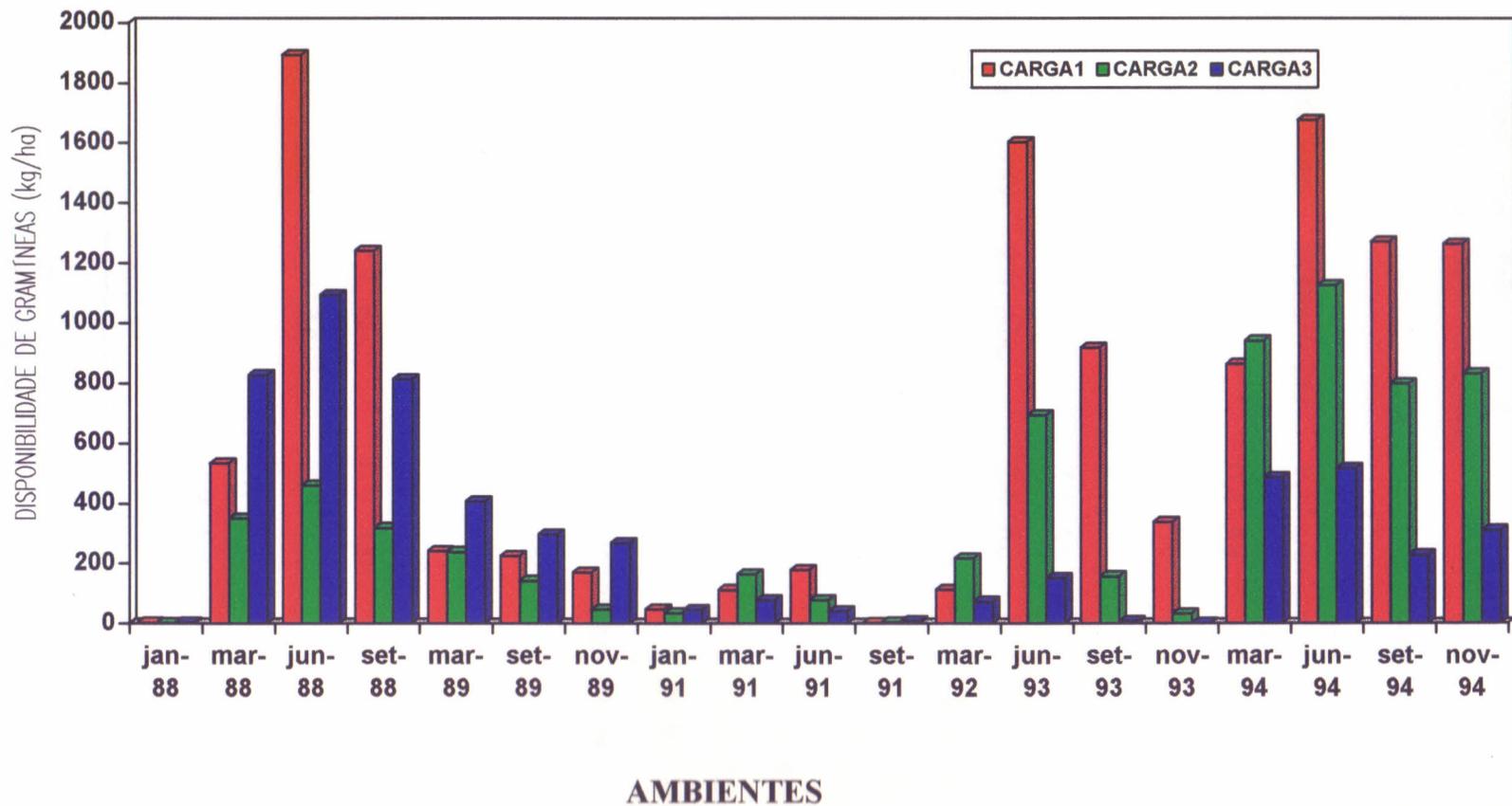


FIGURA 5 - Flutuações da disponibilidade de gramíneas (kg/ha) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

TABELA 10 - Disponibilidade de gramíneas (kg/ha) no estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

Ambientes	Mês/Ano	Cargas		
		0,4ha/ovino	0,6ha/ovino	0,8ha/ovino
01	Jan./1988	0,6 Aa	0,4 Aa	0,8 Aab
02	Mar./1988	2,5 Ac	2,5 Ac	2,9 Ac
03	Jun./1988	3,2 Ac	2,6 Ac	2,9 Ac
04	Set./1988	3,0 Ac	2,5 Ac	2,9 Ac
05	Mar./1989	2,3 Abc	2,4 Ac	2,3 Ac
06	Set./1989	1,9 Abc	2,1 Abc	2,3 Ac
07	Nov./1989	2,1 Abc	1,7 Abc	2,2 Ab
08	Jan./1991	1,6 Ab	1,5 Ab	1,6 Abc
09	Mar./1991	1,8 Abc	2,1 Abc	1,9 Abc
10	Jun./1991	1,7 Ab	1,9 Abc	1,5 Ab
11	Set./1991	0,4 Aa	0,7 Aa	0,8 Aab
		0,4ha/caprino	0,6ha/caprino	0,8ha/caprino
12	Mar./1992	2,0 Abc	2,2 Abc	1,9 Abc
13	Jun./1993	3,2 Bc	2,8 ABc	2,2 Abc
14	Set./1993	2,7 Bc	2,2 Bbc	0,6 Aa
15	Nov./1993	2,1 Bbc	0,9 Aab	0,3 Aa
16	Mar./1994	2,9 Ac	3,0 Ac	2,7 Ac
17	Jun./1994	3,2 Ac	3,0 Ac	2,7 Ac
18	Set./1994	3,1 Ac	2,9 Ac	2,3 Ac
19	Nov./1994	3,0 Ac	2,9 Ac	2,4 Ac

Obs: os valores desta variável sofreram transformações logarítmicas na base dez. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula no sentido de linha e, seguida da mesma letra minúscula dentro da mesma carga e no sentido de coluna não diferem significativamente ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste LSD (LI, 1965).

A disponibilidade de gramíneas (kg/animal) mostrou na sua análise de variância diferença significativa ( $p < 0,01$ ) referente aos efeitos de carga, ambiente e também da interação carga x ambiente. O coeficiente de variação desta variável foi de 18,3%. Os dados originais desta variável sofreram transformações logarítmicas na base dez (TABELA EM ANEXO A3).

Os valores referentes a disponibilidade de fitomassa de gramíneas (kg/animal), nas três cargas animais tiveram comportamentos diferentes, se comparado com os valores em kg/ha, principalmente os ambientes inclusos nos anos de pastoreio de ovinos (1988 - 1991), quando a carga 0,8 ha/animal foi superior a 0,4 ha/animal. Quando da ocupação por caprinos a diferença foi caracterizada nos ambientes inclusos no ano de 1994 pelos altos valores atingidos na carga 0,6 ha/animal (FIGURA 6).

Para esta variável as três cargas apresentaram diferenças ( $p < 0,05$ ) em dezoito dos dezenove ambientes, sendo que no ambiente jan/1988 as cargas foram semelhantes ( $p > 0,05$ ) entre si. As maiores diferenças foram observadas durante o pastoreio de ovinos, onde as três cargas foram diferentes ( $p < 0,05$ ) entre si em dois ambientes (mar/1988 e set/1989), nos demais havia igualdade estatística ( $p > 0,05$ ) entre duas cargas.

Para a carga 0,4 ha/animal o ambiente set/1991 deteve a menor disponibilidade por animal, sendo diferente ( $p < 0,05$ ) de nove dos onze ambientes do período ocupado por ovinos, além de todos os ambientes do período de caprinos. Os ambientes jun/1988, jun/1993 e jun/1994 atingiram a maior disponibilidade de gramíneas e apresentaram diferenças ( $p < 0,05$ ) somente com os ambientes jan/1988, jan/1991, mar/1991, jun/1991 e set/1991, todos dentro do período de ovinos (TABELA 11).

Com relação a carga 0,6 ha/animal o ambiente jan/1988 (ocupado por ovinos) e os ambientes mar/1994 e jun/1994 (ocupados por caprinos) apresentaram, respectivamente a menor e a maior disponibilidade. O primeiro apresentou diferença ( $p < 0,05$ ) com dezesseis ambientes, sendo semelhante ao ambiente set/1991, lotado por ovinos e ao ambiente nov/1993, lotado por caprinos.

Na carga 0,8 ha/animal o ambiente nov/1993 (ocupado por caprinos) e jun/1988 (ocupado por ovinos) apresentaram nessa ordem a menor e a maior disponibilidade. O primeiro diferiu ( $p < 0,05$ ) de nove dos onze ambientes do período de ovinos e de seis dos oito do período de caprinos; já o segundo diferiu ( $p < 0,05$ ), dentro do período de ovinos, dos ambientes jan/1988, nov/1989 e de todos os ambientes do ano de 1991 e, no período de caprinos, de todos os ambientes dos anos de 1992 e 1993 (TABELA 11).

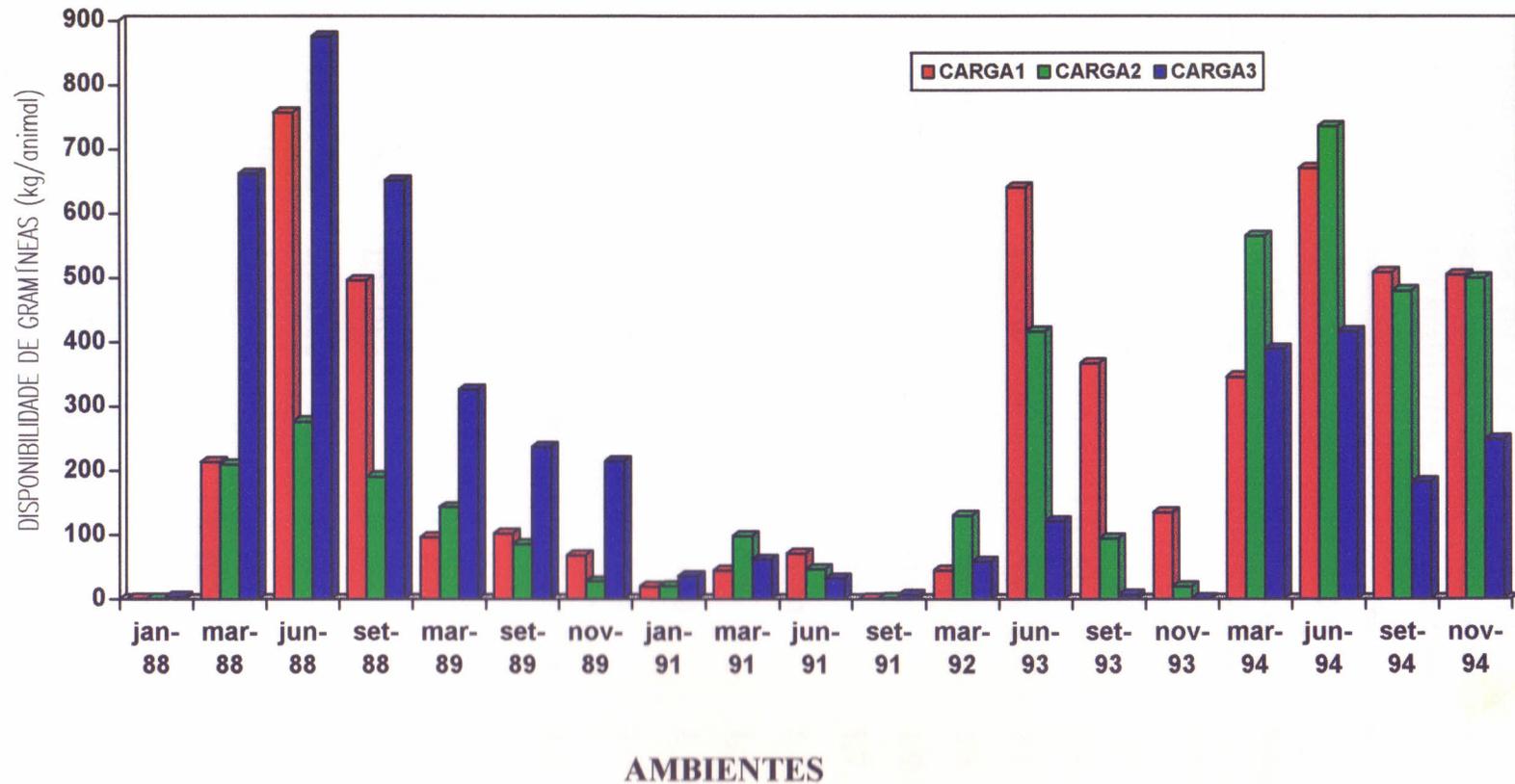


FIGURA 6 - Flutuações da disponibilidade de gramíneas (kg/animal) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

TABELA 11 - Disponibilidade de fitomassa de gramíneas (kg/animal) no estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

Ambiente	Mês/Ano	Cargas		
		0,4ha/ovino	0,6ha/ovino	0,8ha/ovino
01	Jan./1988	0,3 Aab	0,3 Aa	0,6 Aa
02	Mar./1988	1,0 Abc	1,5 Bc	2,3 Cd
03	Jun./1988	1,3 Ac	1,6 Ac	2,4 Bd
04	Set./1988	1,2 Ac	1,5 Ac	2,3 Bd
05	Mar./1989	0,9 Abc	1,4 Bc	1,8 Bcd
06	Set./1989	0,8 Abc	1,2 Bbc	1,9 Ccd
07	Nov./1989	0,8 Abc	1,0 Ab	1,7 Bc
08	Jan./1991	0,7 Ab	0,9 ABb	1,3 Bbc
09	Mar./1991	0,7 Ab	1,5 Bbc	1,5 Bbc
10	Jun./1991	0,7 Ab	1,1 ABb	1,2 Bb
11	Set./1991	0,2 Aa	0,4 ABa	0,6 Ba
		0,4ha/caprino	0,6ha/caprino	0,8ha/caprino
12	Mar./1992	0,8 Abc	1,3 Bbc	1,5 Bbc
13	Jun./1993	1,3 Ac	1,6 ABc	1,7 Bc
14	Set./1993	1,1 Bbc	1,3 Bc	0,5 Aa
15	Nov./1993	0,9 Bbc	0,5 ABab	0,3 Aa
16	Mar./1994	1,1 Ac	1,8 Bc	2,1 Bcd
17	Jun./1994	1,3 Ac	1,8 Bc	2,1 Bcd
18	Set./1994	1,2 Ac	1,7 Bc	1,8 Bcd
19	Nov./1994	1,2 Ac	1,7 Bc	1,9 Bcd

Obs: os valores desta variável sofreram transformações logarítmicas na base dez. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula no sentido de linha e, seguida da mesma letra minúscula dentro da mesma carga e no sentido de coluna não diferem significativamente ( $p>0,05$ ) entre si pelo teste LSD (LI, 1965).

#### 4.5 - Disponibilidade de Fitomassa de dicotiledôneas Herbáceas

A análise de variância da fitomassa de dicotiledôneas herbáceas em kg/ha mostrou diferença significativa ( $p < 0,01$ ) para o efeito de ambiente, mas o efeito de carga, bem como, a interação carga x ambiente não foram significativas ( $p > 0,05$ ). O coeficiente de variação foi de 37,5% (TABELA EM ANEXO A4).

As três cargas animais apresentaram comportamentos semelhantes com relação a disponibilidade de dicotiledôneas herbáceas (kg/ha). Para o período de pastoreio de ovinos houve uma alta produção nos ambientes do ano de 1988, queda nos de 1989, uma leve recuperação nos ambientes do ano de 1991 e a carga que melhor respondeu foi a 0,6 ha/animal. No período ocupado por caprinos ocorreu alta disponibilidade no ambiente do ano de 1992, elevada queda nos de 1993 e a partir do ambiente mar/1994 há uma relativa estabilização dos valores, mas sempre bem a baixo dos obtidos no período inicial de ocupação dos ovinos, exceto o ambiente jun/1994 na carga 0,8 ha/animal, sendo ainda o ambiente que apresentou a melhor resposta (FIGURA 7).

A TABELA 12 mostra que a menor disponibilidade de fitomassa das dicotiledôneas herbáceas ocorreu no ambiente nov/1993 (pastoreio de caprinos) e a maior no ambiente jun/1988 (pastoreio de ovinos). Aqueles ambientes em que está incluído o mês de junho apresentaram, dentro de cada ano, as maiores produções de dicotiledôneas herbáceas, excetuando-se o ano de 1991, onde o ambiente mar/1991 superou o ambiente jun/1991. Os ambientes do ano de 1993, durante pastoreio de caprinos, apresentaram as mais baixas produções. Nove ambientes apresentaram valores entre 24,0 kg/ha a 421,0 kg/ha e não diferiram ( $p > 0,05$ ) entre si.

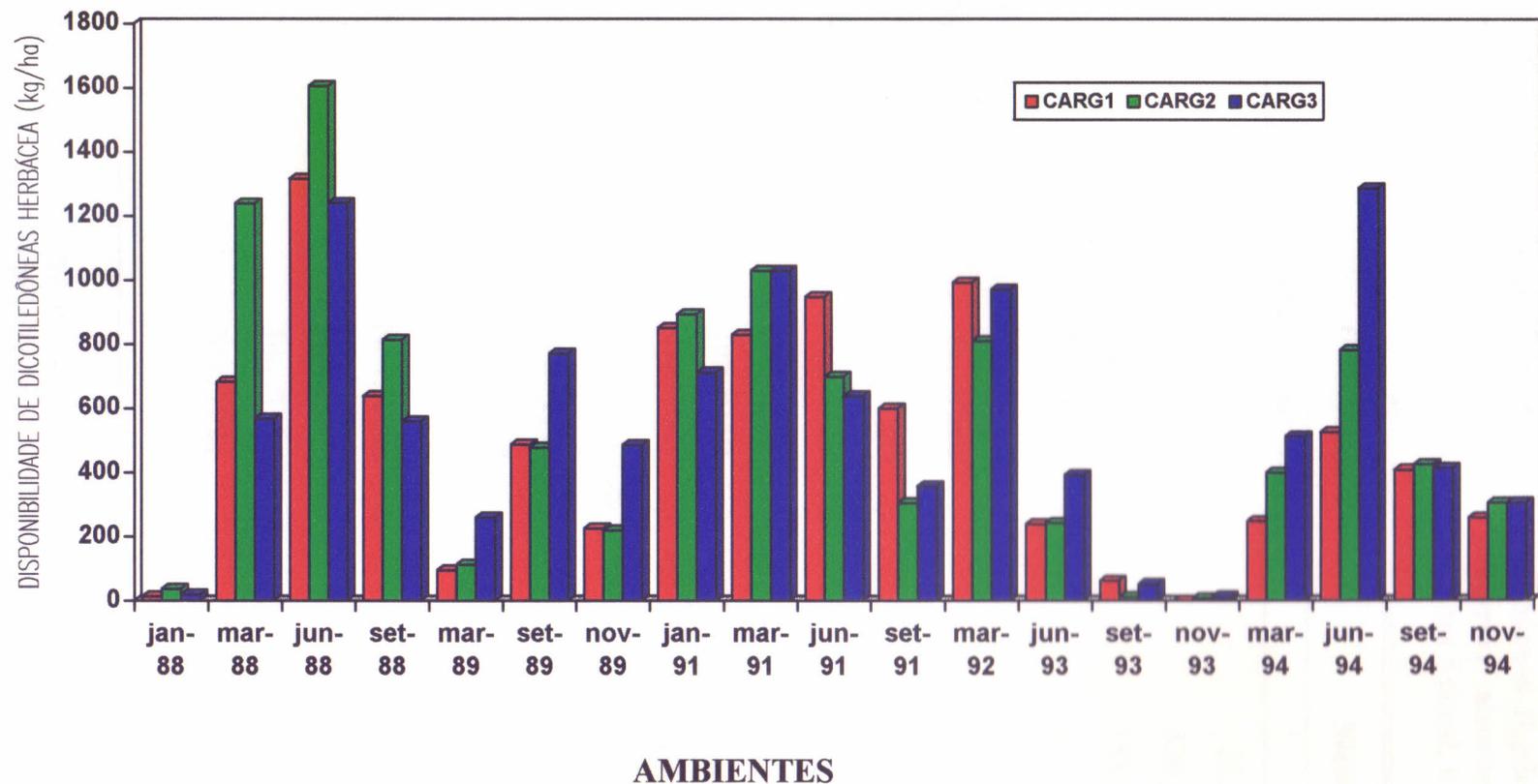


FIGURA 7 - Flutuações da disponibilidade de dicotiledôneas herbáceas (kg/ha) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

TABELA 12 - Disponibilidade de Dicotiledôneas herbáceas (kg/ha) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

Ambientes	(Mês/Ano)	Médias
<b>Pastoreio por ovinos</b>		
01	Jan./1988	24,0 AB
02	Mar./1988	830,4 E
03	Jun./1988	1388,0 F
04	Set./1988	671,9 CDE
05	Mar./1989	156,2 AB
06	Set./1989	579,0 CDE
07	Nov./1989	311,0 ABC
08	Jan./1991	819,3 E
09	Mar./1991	962,9 E
10	Jun./1991	762,2 DE
11	Set./1991	421,2 BCD
<b>Pastoreio por caprinos</b>		
12	Mar./1992	924,3 E
13	Jun./1993	292,0 ABC
14	Set./1993	42,0 AB
15	Nov./1993	7,5 A
16	Mar./1994	387,5 ABCD
17	Jun./1994	865,1 E
18	Set./1994	416,4 BCD
19	Nov./1994	289,5 ABC

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, no sentido de coluna não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste LSD (LI, 1965).

A análise de variância para a disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas (kg/animal) mostrou diferença significativa ao nível de 1% para os efeitos de carga e ambiente e, ao nível de 5% para a interação carga x ambiente. O coeficiente de variação foi de 42,6% (TABELA EM ANEXO A4).

A FIGURA 8 demonstra que as cargas 0,8 ha/animal e 0,6 ha/animal apresentaram as maiores disponibilidade de dicotiledôneas herbáceas por animal ao longo dos dezenove ambientes, tanto durante pastoreio de ovinos como de caprinos. Todavia, as três cargas apresentaram queda nos ambientes em que estão presentes os meses de setembro e novembro, no geral, esta variável segue as mesmas tendências observadas na FIGURA 7.

Na TABELA 13 observa-se que as medidas de disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas nas cargas animais apresentaram diferenças ( $p < 0,05$ ) em oito ambientes, sendo cinco durante pastoreio de ovinos (mar/1988, jun/1988, set/1989, nov/1989 e mar/1991) e três no de caprinos (mar/1992, mar/1994 e jun/1994).

Na carga 0,4 ha/animal a menor disponibilidade ocorreu durante o pastoreio de caprinos no ambiente nov/1993, o qual apresentou para o período ocupado por ovinos, diferença ( $p < 0,05$ ) com os ambientes jun/1988, jan/1991, mar/1991 e junho/1991; enquanto que no período de pastoreio de caprinos a diferença se restringiu ao ambiente mar/1992. A maior disponibilidade ocorreu no ambiente jun/1988, que foi semelhante ( $p > 0,05$ ) a nove dos onze ambientes do período de ovinos e a seis dos oitos ambientes do período de caprinos (TABELA 13).

Na carga 0,6 ha/animal a média mínima e máxima ocorreram nos mesmos ambientes da carga anterior. O ambiente com a média mínima, para o

período de ovinos, não apresentou diferença ( $p > 0,05$ ) com os ambientes jan/1988, mar/1989, nov/1989 e set/1991; para o período de pastoreio de caprinos ela foi diferente ( $p < 0,05$ ) de dois ambientes (mar/1992 e jun/1994). O ambiente de disponibilidade máxima apresentou, no período de ovinos, igualdade ( $p > 0,05$ ) com os dois primeiros ambientes do ano de 1991 e com os ambientes mar/1988 e set/1988; para o período de ocupação de caprinos ele foi igual ( $p > 0,05$ ) apenas aos ambientes mar/1992 e jun/1994 (TABELA 13).

Finalmente a carga 0,8 ha/animal apresentou valores que variam de 10,8 a 1029,6 kg/animal, nos ambientes nov/1993 e jun/1994, respectivamente. O primeiro não apresentou diferença ( $p > 0,05$ ) em relação aos ambientes jan/1988, mar/1989 e set/1991, durante o pastoreio de ovinos, bem como, aos ambientes set/1993 e nov/1994, todos durante o período lotado por caprinos. O ambiente de maior disponibilidade apresentou diferença ( $p < 0,05$ ) para com nove dos onze ambientes lotados por ovinos e a seis dos oito lotados por caprinos. (TABELA 13).

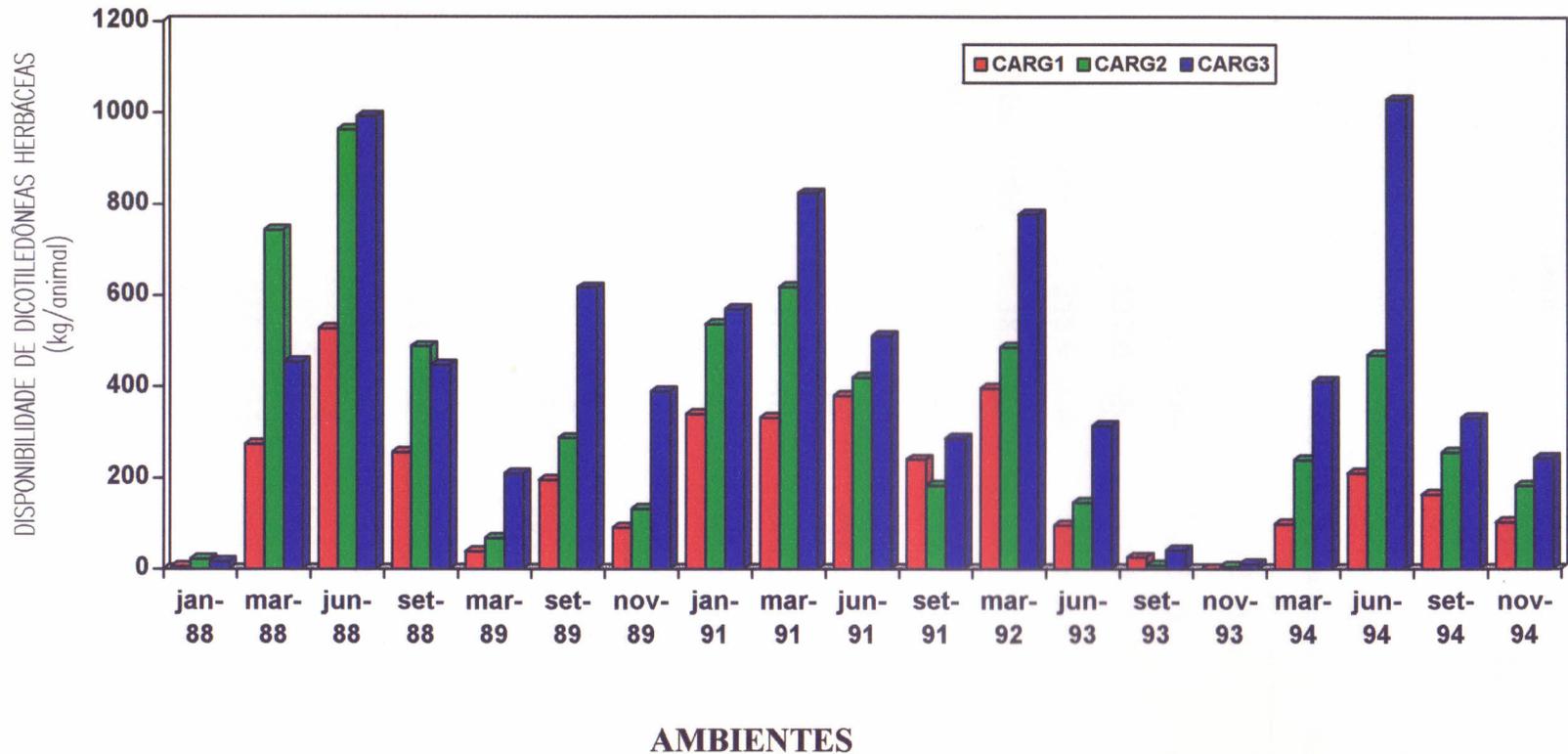


FIGURA 8 - Flutuações da disponibilidade de dicotiledôneas herbáceas (kg/animal) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

TABELA 13 - Disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas (kg/animal) de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino, com três cargas animais ao longo de dezenove ambientes, em Sobral, Ceará.

Ambiente	Mês/Ano	Cargas		
		0,4ha/ovino	0,6ha/ovino	0,8ha/ovino
01	Jan./1988	5,9 Aa	22,3 Aab	16,0 Aa
02	Mar./1988	273,5 Aab	743,5 Bc	454,6 Abc
03	Jun./1988	527,0 Ab	963,7 Bc	992,4 Bd
04	Set./1988	255,9 Aab	489,8 Abc	447,8 Abc
05	Mar./1989	38,1 Aa	67,5 Aab	208,6 Aab
06	Set./1989	194,9 Aab	286,9 Ab	617,3 Bc
07	Nov./1989	90,6 Aab	131,8 ABab	389,4 Bbc
08	Jan./1991	340,5 Ab	536,6 Abc	569,8 Abc
09	Mar./1991	331,6 Ab	618,2 Bbc	823,6 Bcd
10	Jun./1991	379,3 Ab	419,8 Ab	511,0 Abc
11	Set./1991	240,3 Aab	183,0 Aab	286,4 Aa
		0,4ha/caprino	0,6ha/caprino	0,8ha/caprino
12	Mar./1992	396,9 Ab	485,7 Abc	777,0 Bcd
13	Jun./1993	96,0 Aab	146,4 Aab	313,8 Ab
14	Set./1993	25,5 Aa	7,6 Aa	41,8 Aab
15	Nov./1993	0,1 Aa	5,4 Aa	10,8 Aa
16	Mar./1994	99,5 Aab	240,0 ABab	411,1 Bbc
17	Jun./1994	210,4 Aab	469,4 Abc	1029,6 Bd
18	Set./1994	163,8 Aab	255,4 Aab	331,2 Ab
19	Nov./1994	103,3 Aab	183,0 Aab	244,2 Aab

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula no sentido de linha e, seguida da mesma letra minúscula dentro da mesma carga e no sentido de coluna não diferem significativamente ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste LSD (LI, 1965).

## 4.6 - Composição Química da Fitomassa de Pé

### 4.6.1 - Teor de proteína Bruta ( PB )

O teor de proteína bruta (PB) na matéria seca da fitomassa de pé do estrato herbáceo a 105<sup>o</sup>C em 1994, ano de conclusão do experimento, variou entre os grupos de espécies vegetais e épocas. As gramíneas tiveram seu maior percentual de proteína bruta no mês de março, com 6,0%, caindo gradualmente nos meses de junho (4,2), setembro (3,6) e dezembro (3,9); o mesmo ocorreu com as dicotiledôneas herbáceas, cujo percentual de proteína bruta variou de 10,8 em março a 2,8 em dezembro. Observa-se ainda que na estação das chuvas as dicotiledôneas herbáceas mostraram maiores teores de proteína bruta que as gramíneas e no período seco os dois grupos de espécies mantêm percentuais aproximadamente semelhantes ( TABELA 14).

**TABELA 14 - Percentagem de proteína bruta (PB) na matéria seca a 105<sup>o</sup>C de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino, com três taxas de lotação no ano de 1994, em Sobral, Ceará.**

<b>Épocas/Grupo de espécie</b>	<b>Gramíneas</b>	<b>Dicotiledôneas Herbáceas</b>
Março	6,0	10,8
Junho	4,2	7,8
Setembro	3,6	3,3
Dezembro	3,9	2,8

#### 4.6.2 - Teor de Fibra em Detergente Neutro ( FDN )

Os teores de fibra em detergente neutro na matéria seca a 105<sup>0</sup>C da fitomassa de pé variaram de acordo com a época e o grupo de espécies vegetais. As gramíneas apresentaram, em média, percentuais de FDN que variaram de 74,0% em dezembro a 83,9% em junho; quanto as dicotiledôneas herbáceas, os valores cresceram de um mínimo de 54,5%, obtido em março e o máximo de 74,4%, obtido em dezembro (TABELA 15).

As gramíneas tiveram maiores teores de FDN que as dicotiledôneas herbáceas, na estação das chuvas, igualando-se na estação seca.

**TABELA 15 - Percentagem de fibra em detergente neutro (FDN) na matéria seca, a 105<sup>0</sup>C de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas de uma caatinga raleada, submetida ao pastoreio alternado ovino-caprino, com três cargas animais no ano de 1994, em Sobral, Ceará.**

<b>Épocas/Grupo de espécie</b>	<b>Gramíneas</b>	<b>Dicotiledôneas Herbáceas</b>
Março	83,0	54,5
Junho	83,9	58,8
Setembro	79,0	73,9
Dezembro	74,0	74,4

## 5 - DISCUSSÃO

A frequência média das espécies herbáceas mais comuns nos anos de início (1988) e fim (1992) do pastoreio de ovinos caracterizou o efeito destes animais sobre o estrato herbáceo, principalmente pela queda nas frequências das gramíneas de maior valor forrageiro e aumento nas de baixa qualidade, além do aumento nas frequências das dicotiledôneas herbáceas. Durante o pastoreio dos caprinos (1992-1994) o efeito se verificou de forma inversa, ou seja, o restabelecimento das gramíneas e uma relativa estabilização das dicotiledôneas herbáceas. Estes resultados indicam que a frequência é uma característica fitossociológica que pode ser usada na avaliação de mudanças anuais na vegetação de uma pastagem.

A similaridade da vegetação herbácea dentro de cada carga animal não caracterizou, de forma clara, os efeitos do pastoreio de ovinos ou de caprinos, bem como, das cargas animais. O comportamento da carga 0,8 ha/animal pode ser reflexo do sombreamento excessivo, que de acordo com SILVA (1985), SCHACHT (1987) e ARAÚJO FILHO (1992) não permitem a potencialização do estrato herbáceo.

A tendência de crescimento da similaridade da vegetação nas áreas das cargas animais durante o pastoreio de ovinos pode estar relacionada com a maior pressão de pastejo sobre as gramíneas, refletindo, segundo HEADY (1975)

a preferência alimentar destes animais, e indicando, possivelmente, uma perda na biodiversidade dos componentes herbáceos. Todavia, a queda da similaridade de 1992 para 1994 mostra que o pastoreio dos caprinos favoreceu a uma maior diversidade de espécies vegetais. Quanto às cargas animais, estas parecem não ter proporcionado mudanças significativas na composição florística do estrato herbáceo, estando em conformidade com os estudos feitos por ARAÚJO NETO (1990).

A disponibilidade de fitomassa de pé do estrato herbáceo em kg/ha foi influenciada tanto pelas cargas animais como pelos ambientes. A carga 0,4 ha/animal foi a que apresentou a maior produção de fitomassa, refletindo, provavelmente, um aumento substancial das gramíneas nos ambientes sob pastejo dos caprinos. Os ambientes inclusos nos meses de março e junho, período de alta precipitação pluvial, sempre apresentaram maior produção de fitomassa que os ambientes inclusos na época de escassez de chuvas, estando de acordo com as afirmações de THUROW et al. (1988) THUROW & HUSSEIN (1989).

A produção de fitomassa de pé variou de 27,8 kg/ha, no ambiente jan/1988 (final do período seco) a 2537,8 kg/ha, no ambiente jun/1988 (final do período chuvoso). Estes valores estão próximo dos encontrados por ARAÚJO FILHO (1992) de 670,0 a 2340,0 kg/ha/ano, respectivamente para o período seco e chuvoso; NASCIMENTO et al. (1983) de 2123,0 kg/ha/ano e; GADELHA et al. (1988) de 562,0 a 1542,0 kg/ha na estação seca e chuvosa, consecutivamente.

Considerando o sistema de pastoreio alternado ovino-caprino, observa-se que os primeiros ambientes (início do pastoreio por ovinos) houve uma alta produção de fitomassa de pé do estrato herbáceo, caindo gradualmente até os ambientes inclusos no ano de 1991 (final do pastejo de ovinos) que, segundo afirmativa de JENSEN et al. (1972) e GADELHA et al. (1988) isto poderia ter ocorrido devido os ovinos maximizarem a utilização do estrato herbáceo e

minimizarem a dos estratos arbustivos e arbóreo. Contudo, a partir do ambiente mar/92 (início do pastoreio por caprinos) houve uma recuperação gradual na produção do estrato herbáceo, permitindo que o ambiente jun/1994 se igualasse estatisticamente ao ambiente jun/1988, que foi o ambiente de maior produção do estrato herbáceo. Esta recuperação se deve a maior preferência dos caprinos pelas lenhosas em relação aos ovinos, fato ressaltado por BURSTEIN et al. (1987) e confirmado por CARNEIRO et al. (1987) e LIMA et al. (1987).

As três cargas animais tiveram comportamentos diferentes, quando comparadas a disponibilidade de fitomassa de pé (kg/ha e kg/animal). Em kg/ha a carga 0,4 ha/animal foi a que apresentou maior disponibilidade de fitomassa de pé, mas ao analisar a disponibilidade em kg/animal a carga 0,8 ha/animal deteve os maiores valores, em 12 dos 19 ambientes. Estes resultados são reflexos direto da menor ou maior carga animal, associado a cobertura e a densidade das espécies arbustivas e arbóreas. Resultados semelhantes foram encontrados por ARAÚJO NETO (1990).

É importante notar que, sobre o efeito do pastoreio alternado na disponibilidade de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas, há uma influência climática, no que tange às características das estações chuvosas. Observa-se que as dicotiledôneas herbáceas foram as espécies mais sensíveis, principalmente se considerar o período seco de 1993, quando a disponibilidade de fitomassa dessas espécies foi insignificante. Isto indica sua menor resistência a seca que o componente gramínea.

A composição florística do estrato herbáceo foi altamente afetada pelo pastoreio alternado ovino-caprino. As alterações foram facilmente observadas no percentual e na disponibilidade de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas. Dentre os componentes do estrato herbáceo as gramíneas foram as que

apresentaram maior variabilidade, com resultados influenciados pelos dois fatores estudados e suas respectivas interações.

As flutuações dos percentuais de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas ao longo dos dezenove ambientes mostraram, claramente, os aspectos referentes a preferência e seletividade das duas espécies de animais utilizadas, principalmente por parte dos ovinos. Na primeira fase do trabalho os ovinos ocuparam a área experimental durante três anos e os resultados demonstraram uma queda gradual no percentual de gramíneas, bem como um aumento contínuo no percentual de dicotiledôneas herbáceas, chegando em setembro de 1991 aos mais baixos índices de participação das gramíneas e aos mais elevados percentuais de dicotiledôneas herbáceas. Deste modo, a composição florística do estrato herbáceo refletiu a preferência e a seletividade dos ovinos pelas gramíneas em detrimento das dicotiledôneas herbáceas. Resultados semelhantes foram encontrados por KIRMSE (1984), em Sobral; STRASIA et al. (1970), em pastos de regiões montanhosas; SKINNER (1976) e MIGONGO-BAKE & HANSEN (1987), ambos no leste da África.

A segunda fase do trabalho teve início em 1992 com a substituição dos ovinos pelos caprinos. A participação das gramíneas e das dicotiledôneas herbáceas mais uma vez tiveram comportamento inverso. O pastoreio por caprino permitiu, gradualmente, o retorno das gramíneas, de modo que a partir do ambiente jun/1993 até o final do experimento, as gramíneas sempre mantiveram um percentual acima de 70,0% do estrato herbáceo. Quanto as dicotiledôneas herbáceas, que no ambiente set/1991 representavam quase 100,0% da composição florística do estrato herbáceo começaram a ter sua participação diminuída e, ao final do trabalho, este grupo de espécies apresentavam uma tendência de estabilização na sua participação, assumindo valores bem abaixo daqueles no final do pastoreio por ovinos. Desta forma a preferência e a seletividade dos

caprinos pelas espécies lenhosas e dentre as herbáceas, pelas dicotiledôneas, permitiu que as gramíneas viessem a restabelecer-se nestas áreas. Estas afirmações estão de conformidade com os trabalhos feitos por BURSTEIN et al. (1987) e CARNEIRO et al. (1987), no Nordeste do Brasil.

Portanto, a composição florística e a produção do estrato herbáceo, nas áreas submetidas ao pastoreio alternado ovino-caprino, refletiram a preferência e seletividade destas duas espécies animais, mostrando a possibilidade deste sistema de pastoreio vir a ser usado como mecanismo de estabilização da composição florística e produção do estrato herbáceo. Considerações semelhantes foram defendidas por SMITH (1976), JENSEN et al. (1972), WILSON et al. (1975), WILLMS et al. (1979) e REINER & URNESS (1982),

O teor de proteína bruta das dicotiledôneas herbáceas foi superior ao das gramíneas, o que pode ser justificado pela presença, neste grupo, principalmente no período chuvoso de leguminosas como: feijão de rola, centrosema, mata pasto, amendoim bravo, dentre outras.

Tanto as gramíneas como as dicotiledôneas herbáceas tiveram a qualidade de sua matéria seca influenciada pela a estação chuvosa, uma vez que o teor de proteína bruta decresceu a medida que se caracterizava o período seco. Este fato pode ser explicado pela estreita relação entre a maturidade dos componentes do estrato herbáceo e o período do ano, ou seja, quanto mais distante do período das chuvas mais lignificada ficavam as plantas e, conseqüentemente menos proteína, estando assim de acordo com estudos realizados por QUICKE & BENTLEY (1959) e SILVA (1990).

O baixo teor de proteína bruta das gramíneas, provavelmente esteja relacionado com as suas próprias características bioquímicas e também pela maior presença, neste grupo, de gramíneas de baixo valor forrageiro. Todavia, no período

de escassez de chuvas o teor de proteína bruta das gramíneas e das dicotiledôneas herbáceas tendem a se aproximarem.

Com o avançar do período seco as gramíneas apresentaram valores decrescentes de FDN, enquanto nas dicotiledôneas estes valores foram crescentes. Este tipo de comportamento pode ser entendido através de estudos realizados por SILVA (1990), que justifica esta ocorrência na menor concentração de lignina das gramíneas em relação às leguminosas, para o mesmo coeficiente de digestibilidade. Esta ocorrência também pode está relacionada a possíveis variações no peso molecular da celulose, nas diferentes espécies vegetais (BUTLER & BAILEY, 1973).

Ao analisar o estrato herbáceo como um todo, finalmente, constatou-se uma queda de sua qualidade, muito bem representada pela diminuição do teor de proteína bruta e aumento da fibra detergente neutro, ambos de forma gradual e contínua, do período chuvoso (março e junho) para o período seco (setembro e dezembro).

## 6 - CONCLUSÕES

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

1 - O pastoreio de caprinos aumentou a diversidade botânica da vegetação herbácea da caatinga raleada, enquanto o de ovinos diminuiu.

2 - As flutuações da disponibilidade de fitomassa de pé do estrato herbáceo da caatinga raleada, ao longo dos ambientes, ocorreram muito mais em função das estações do ano do que devido o pastoreio alternado ovino-caprino.

3 - O pastoreio alternado ovino-caprino proporcionou modificações da composição florística do estrato herbáceo da caatinga raleada, diminuindo ou provocando o desaparecimento das gramíneas de maior valor forrageiro, durante o pastoreio de ovinos e o restabelecimento das mesmas, durante a ocupação das áreas por caprinos.

4 - O pastoreio de ovinos favoreceu o aumento da disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas e diminuiu a das gramíneas, enquanto que o de caprinos favoreceu o aumento da disponibilidade de fitomassa de gramíneas e diminuiu das dicotiledôneas herbáceas.

5 - As dicotiledôneas herbáceas apresentaram maior sensibilidade às variações pluviais que as gramíneas.

6 - O sistema de pastoreio alternado ovino-caprino possibilitou a estabilização da composição florística do estrato herbáceo da caatinga raleada,

constituindo-se, possivelmente, na alternativa mais adequada de utilização pastoril sustentada deste componente florístico.

## 7 - SUGESTÕES

Com base nos resultados e conclusões deste trabalho, fazem-se necessário algumas sugestões:

1 - Que nos trabalhos de pastoreio alternado ovino-caprino em caatinga raleada se faça também a avaliação do estrato lenhoso, bem como a avaliação da densidade das espécies chaves.

2 - A necessidade de pesquisas mais duradouras para que se possa avaliar o efeito deste sistema de pastoreio a longo prazo.

3 - A necessidade de pesquisa no sentido de determinar qual o melhor intervalo de pastoreio entre estas duas espécies animais.

**8 - ANEXOS**

TABELA EM ANEXO A1 - Análise de Variância do parâmetro disponibilidade de fitomassa de pé em kg/ha e em kg/animal.

Fonte de Variação	gl	Quadrado Médio	
		Disponibilidade de	Fitomassa de pé
		kg/ha	kg/animal
Repetição (Bloco)	1	5.091.527,2**	1.494.376,1**
Carga	2	1.056.092,9**	473.214,3**
Ambiente	18	2.268.103,8**	772.853,6**
Carga x Ambiente	36	172.465,3ns	64.917,7ns
Resíduo	56	165.328,1	47.422,9
Total	113		
C. V. (%)		41,8	38,7

ns = não significativo.

\*\*= significativo ao nível de ( $p < 0,01$ ).

TABELA EM ANEXO A2 - Análise de variância dos parâmetros: percentagem de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas.

Fonte de Variação	gl	Quadrado Médio	
		Percentagem de gramíneas	Percentagem de dicotiledôneas herbáceas
Repetição (Bloco)	1	4.855,6**	2.601,7**
Carga	2	3.990,3**	3.052,6**
Ambiente	18	3.098,8**	3.701,9**
Carga x ambiente	36	665,6**	523,8*
Resíduo	56	206,2	263,3
Total	113		
C. V. (%)		38,8	26,5

\* = significativo ao nível de ( $p < 0,05$ ).

\*\*= significativo ao nível de ( $p < 0,01$ ).

TABELA EM ANEXO A3 - Análise de variância do parâmetro disponibilidade de fitomassa de gramíneas em kg/ha e em kg/animal

Fonte de Variação	gl	Quadrado Médio	
		Disponibilidade de Fitomassa de gramíneas	
		kg/ha	kg/animal
Repetição (Bloco)	1	5,6**	1,8**
Carga	2	1,0**	4,1**
Ambiente	18	3,3**	1,2**
Carga x Ambiente	36	0,3*	0,1**
Resíduo	56	0,1	0,05
Total	113		
C. V. (%)		18,0	18,3

Obs: os valores originais de campo sofreram transformações logarítmicas na base dez.

\* = significativo ao nível de ( $p < 0,05$ ).

\*\*= significativo ao nível de ( $p < 0,01$ ).

TABELA EM ANEXO A4 - Análise de variância do parâmetro disponibilidade de fitomassa de dicotiledôneas herbáceas em kg/ha e em kg/animal.

Fonte de Variação	gl	Quadrado Médio	
		Disponibilidade de Fitomassa de Dicotiledôneas Herbáceas	
		kg/ha	kg/animal
Repetição (Bloco)	1	250.811,8**	121.905,6**
Carga	2	41.635,6ns	582.824,7**
Ambiente	18	851.704,9**	306.420,2**
Carga x Ambiente	36	53.626,4ns	31.170,2 *
Resíduo	56	40.249,9	19.155,8
Total	113		
C. V. (%)		37,5	42,6

ns = não significativo.

\* = significativo ao nível de ( $p < 0,05$ )

\*\*= significativo ao nível de ( $p < 0,01$ ).

## 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - ALHO, J. R. Pastagem nativa: interdependência ecológica. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 3, 1986, Campo Grande. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.87-93.
- 02 - ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL 1992. Rio de Janeiro: FIBGE, v.52, p.583, 1992.
- 03 - A.O.A.C. Washington, EUA. **Official methods of analysis**. Washington, 1975. 1094p.
- 04 - ARAÚJO FILHO, J. A. Pastoreio múltiplo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 7, 1985, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1985. p.203-233.
- 05 - ARAÚJO FILHO, J. A. Combined species grazing in extensive caatinga condition. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, 1987, Brasília. **Proceedings**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1987, v.2, p.947-54.

- 06 - ARAÚJO FILHO, J. A. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1992. 18p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 11).
- 07 - ARAÚJO FILHO, J. A.; TORRES, S. M. de S. Controle de plantas lenhosas indesejáveis em pastagens nativas dos sertões cearenses. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Estudos de pastagens nativas do Ceará**. Fortaleza: 1982. p.11-31. (BNB. Estudos Econômicos e Sociais, 13).
- 08 - ARAÚJO FILHO, J. A.; GADELHA, J. A.; MACIEL, D. F.; CATUNDA, A. G. Flutuações mensais na produtividade e valor nutritivo de dois sítios ecológicos de sertão cearense. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Estudos da pastagem nativa do Ceará**. Fortaleza, 1982. p.33-45. (BNB. Estudos Econômicos Sociais, 13).
- 09 - ARAÚJO FILHO J. A.; GADELHA, J. A.; BARBOSA, E. M. Pastoreio combinado: II - Desempenho dos caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, 1984, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1984. p.404.

- 10 - ARAÚJO FILHO, J. A.; MESQUITA, R. C. M.; LEITE, E. R. Flutuações estacionais de parâmetros quanti-qualitativos dos componentes herbáceos de uma caatinga raleada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25, 1988, Viçosa. **Anais**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1988. p.190.
- 11 - 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, 1986, Campo Grande. **Anais**. Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1986. p.268.
- 12 - ARAÚJO NETO, R. B. **Efeito do pastejo por ovinos sobre a composição florística da vegetação herbácea de uma caatinga raleada**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1990. 93p. Tese Mestrado.
- 13 - AUSTIN, D. D.; URNESS, P. J.; RIGGS, R. A. Vegetal change in the absence of livestock grazing, Montain Brush zona, Utah. **Journal of Range Management**, v.39, n.6, p.514-517, 1986.
- 14 - BENNETT, D.; MORLEY, F. H. W.; CLARK, K. W.; DUDZINSKI, M. L. The effect of grazing cattle and sheep together. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.10, p.694-709, 1970.

- 15 - BOTHA, P.; BLOM, C. D.; SYKES, E.; BARNHOORN, A. S. J. A comparison between the diets of small and largestock on mixed karoo veld N vergelyking van die dieet van klein - En grootvee op N gemengde karooveld. **Proceedings Grassland Society South African**, v.18, p.101-105, 1983.
- 16 - BRAY, J. R.; CURTIS, J. I. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. **Ecology Monographs**, v.27, p.325-349, 1957.
- 17 - BURSTEIN, H. J.; JOHNSON, W. L.; LOPES, E. A. Seletivity and intake of SRD goats grazing dry season caatinga in Northeast Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, 1987, Brasília. **Proceedings**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1987. p.1396.
- 18 - BUTLER, G. W.; BAILEY, R. W. **Chemistry and biochemistry of Herbage**, London: Academic Press, 1973. v.I, 416p.
- 19 - CARNEIRO, H.; ARAÚJO FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A. Goats diet in a lowered caatinga. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, 1987, Brasília. **Proceedings**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1987. p.1343.
- 20 - COOK, C. W. Common use of summer range by sheep and cattle. **Journal of Range Management**, v.7, p.10-13, 1954.

- 21 - COOK, C. W.; HARRIS, L. E.; YOONS, M. C. Botanical and nutritive content of diets of cattle and sheep under single and common use on mountain range. **Journal of Animal Science**, v.26, n.5, p.1169-1174, 1967.
- 22 - CRISPIM, S. M. A.; ARAÚJO FILHO, J. A.; CARNEIRO, M. do S. M. O.; FERNANDES, A. D. Flutuações mensais de parâmetros produtivos da vegetação herbácea do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, 1989, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1989. p.415.
- 23 - DONALDSON, C. H. Goats and/or cattle on mopani veld bokke en/of beeste op mopanieveld. **Proceedings Grassland Society South African**, v.14, p.119-123, 1979.
- 24 - FERGUSON, R. B.; BASILE, J. V. Topping stimulates twig growth. **Journal of Wildlife Management**, v.30, p.339-341, 1968.
- 25 - GADELHA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUZA, P. Z.; REGO, M. C.; CRISPIM, S. M. A. Comparação botânica da dieta de ovinos e caprinos sob pastoreio combinado no sertão sudoeste do Ceará III. Em caatinga raleada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25, 1988, Viçosa. **Anais**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1988. p.162.

- 26 - GARRISON, G. A. Effects of clipping on some range shrubs. **Journal of Range Management**, v.6, p.309-317, 1953.
- 27 - GUTIERREZ, A. M. **Sheep and goats production systems in the sertão Northeast Brazil: a characterization and linear programming analysis.** Lafayette: Purdue University, 1983. 159p. Tese Doutorado.
- 28 - HAMILTON, D. Production and gross margins from sheep and cattle grazed separately and together. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.15, p.38, 1976.
- 29 - HARRIS, L. **Os métodos químicos e biológicos empregado nas análises de alimento.** Gainesville: University of Florida, 1970. 147p.
- 30 - HARRISON, B. J.; THATCHER, A. P. Winter sheep grazing and forage preference in Southwestern Wyoming. **Journal of Range Management**, v.23, n.2, p.109-111, 1970.
- 31 - HEADY, H. F. **Rangeland Management.** New York: McGraw-Hill, 1975. 460p.
- 32 - JENSEN, C. H.; SMITH, A. D.; SCOTTER, G. W. Guidelines for grazing sheep on rangelands used by big game in winter. **Journal of Range Management**, v.19, p.121-124, 1972.

- 33 - 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).
- 34 - KIRMSE, R. D. **Effects of clearcutting on forage production, quality and composition in the caating woodland of Northeast Brazil: implications to goat and sheep nutrition**. Logan: Utah State University, 1984. 150p. Tese Doutorado.
- 35 - LEITE, E. R.; ARAÚJO FILHO, J. A.; MESQUITA, R. M. Forage resources in Northeast Brazil: their value and management. In: SHELTON, M.; FIGUEIREDO, E. A. P. **Hair sheep production in tropical and subtropical regions: with reference to Northeast Brazil and the countries of the Caribbean**. California: University of California/Small Ruminant Colaborative Research Support Program, 1990. p.59-77.
- 36 - LI, J. C. R. **Statistical inference**. New York: Edwards Brothers, 1965. 658p.
- 37 - LIMA, M. A.; ARAÚJO, E. C.; SILVA, M. J. A.; BRITO M. P.; PRIMO, G. B.; ATAÍDE, M. Capacidade de suporte em áreas de caatinga bruta, rebaixada e raleada com caprinos no semi-árido de Pernambuco. Período de 1983 a 1986. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, 1987, Brasília. **Anais**. Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1987. p.246.

- 38 - MALECHEK, J. C.; LEINWEBER, C. L. Forage selectivity by goats on lighting and heavily grazed range. **Journal of Range Management**, v.25, n.2, p.105-111, 1972.
- 39 - MARTÍN, F. S.; BRYANT, F. C.; PFISTER, J. Selectividad de ilama, alpaca y ovino en los andes del Peru. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO LATINO AMERICANA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 12, 1990, Campinas. **Anais**. Campinas: ALPA, 1990. p.3.
- 40 - MESQUITA, R. C. M. **Seasonal feeding behaviour and forage selection by goats in cleared and thinned deciduous woodlands in Northeast Brazil**. Logan: Utah University, 1986. 124p. Tese Mestrado.
- 41 - MIGONGO-BAKE, W.; HANSEN, R. M. Seasonal diets of camels, cattle, sheep and goats in a commun range in eastern Africa. **Journal of Range Management**, v.40, n.1, p.76-79, 1987.
- 42 - MILLER, A. **Meteorology**. Columbia, Ohio: C. E. Merril, 1971. p.127.
- 43 - NASCIMENTO, A. E. do. **Influência da raça na seleção da dieta por caprino e ovino em caatinga nativa e raleada no sertão central cearense**. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1988. 70p. Tese Mestrado.

- 44 - NASCIMENTO, H. T. S.; NOVELLY, P. E.; RAMOS, G. M.; NASCIMENTO, M. P. S. C. B. Produtividade de pastagem nativa na zona do mimoso, Campo Maior. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, Teresina. **Anais**. Teresina: EMBRAPA, 1983. p.153-166.
- 45 - NASCIMENTO, A. E.; ARAÚJO FILHO, J. A.; SHELTON, J. M. Composição botânica da dieta de ovinos e caprinos em caatinga nativa e raleada no sertão cearense: III - Similaridade entre as dietas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25, 1988, Viçosa. **Anais**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1988. p.158.
- 46 - NEFF, D. J. The effect of use on the vigor of browse plants. Arizona: **Arizona Game and Fish Department. Processed**, 1964. (Fed Aid Project No. PRW, 78-R).
- 47 - NOVELLY, P. E. Aspectos do efeito do superpastoreio na produção e manejo da pastagem nativa no Nordeste do Brasil. In: SEMANA BRASILEIRA DE CAPRINO 2, 1978, Sobral. **Anais**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1982. p.7-18.
- 48 - PFISTER, J. A. **Nutrition and feeding behaviour of goats and sheep grazing deciduous shrub-woodland in Northeastern Brazil**. Logan: Utah State University, 1983. 130p. Tese Doutorado.

- 49 - PFISTER, J. A.; MALECHEK, J. C. The voluntary forage intake and nutrition of goats and sheep in the semi-arid tropic of Northeast Brazil. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1078-1089, 1986.
- 50 - QUICKE, O. V.; BENTLEY, O. G. Lignin and methoxyl groups as related to the decreased digestibilities of mature foragers. **Journal of Animal Science**, v.18, n.1, p.361-373, 1959.
- 51 - REINER, R. J.; URNESS, L. J. Effect of grazing horses managed as manipulation of big game winter range. **Journal of Range Management**, v.35, n.5, p.567-571, 1982.
- 52 - **RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAPRINO 1982-1986**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1989. 283p.
- 53 - ROCHA, G. L. da. **Ecosistema de pastagem**, Piracicaba: FEALQ, 1991. 391p.
- 54 - 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.
- 55 - SILVA, D. J. **Análise de alimentos**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária. 1990. 165p.

- 56 - SILVA, N. L. **Efeito do raleamento e do fogo sobre a produtividade e frequência dos componentes do estrato herbáceo da caatinga.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1985. 52p. Tese Mestrado.
- 57 - SILVA, V. M. da. **Composição botânica e protéica da pastagem e da dieta e desempenho de bovinos em caatinga nativa e manipulada.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1988. 111p. Tese Mestrado.
- 58 - SKINNER, T. E. A. Comparison between the effects of continuous grazing by Angora Goats and Merino Sheep on veld in Central Lower Karoo. **Proceedings Grassland Society South African**, v.11, p.131-134, 1976.
- 59 - SMITH, A. D. Determining common use grazing capacities by application of the key species concept. **Journal of Range Management**, v.18, p.196-201, 1965
- 60 - SMITH, A. D. Effects of mule deer and livestock upon a foothill range in northern Utah. **Journal of Wildlife Management**, v.13, p.421-423, 1976.
- 61 - SMITH, A. D.; DOEL, D. D. **Guides to allocating forage between cattle and big game on big game winter range.** Utah: Utah State Division of Fish and Game Publication, 1968. 32p.

- 62 - SOUZA, P. Z. **Flutuações estacionais da dieta de caprinos e ovinos em pastorei combinado, na região dos Inhamuns, Ceará.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1991. 86p. Tese Mestrado.
- 63 - STAPLES, R. R.; HORNBY, H. E.; HORNBY, R. M. A study of the comparative effects of goats and cattle on a mixed grass-bush pasture. **East African Agricultural Journal**, v.8, p.62, 1942.
- 64 - STODDART, L. A.; RASMUSSEN, D. I. Deer management and range livestock production. Utah: **Utah Agricultural Experimental Station Circular**, p.121. 1945.
- 65 - STODDART, L. A.; SMITH, A. D.; BOX, T. W. **Range management.** New York: McGraw-Hill, 1975. 366p.
- 66 - STRASIA, C. A.; THORN, M.; RICE, R. W.; SMITH, D. R. Grazing habits, dieta and performance of sheep on alpine ranges **Journal of Range Management**, v.23, n.3, p.201-208, 1970.
- 67 - THUROW, T. L.; BLACKBURN, W. H.; TAYLOR Jr. C. A. Some vegetation responses to selected livestock grazing strategies, Edwards Plateau, Texas. **Journal of Range Management**, v.41, n.2, p.108-114, 1988.

- 68 - THUROW, T. L.; HUSSEIN, A. J. Observations on vegetation responses to improved grazing systems in Somalia. **Journal of Range Management**, v.42, n.1, p.16-19, 1989.
- 69 - VAN SOEST, P. J. Development of a comprehensive system of feed analysis and its applications to forages. **Journal of Animal Science**. v.26, n.1, p.119-129, 1967.
- 70 - WILLMS, W.; MCLEAN, A.; TUCKER, R.; RITCEY, R. Interactions between mule deer and cattle on big sagebrush range in british Columbia. **Journal of Range Management**, v.32, n.4, p.299-304, 1979.
- 71 - WILSON, A. D.; LEIGH, J. H.; HINDLEY, N. L.; MULHAM, W. E. Comparison of the diets of goats and sheep on a *Casuarina cristata* - *Heterodendrum oleifolium* community in western New South Wales. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.15, p.45-53, 1975.