

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO E DA DIETA DE OVINOS EM  
ÁREA DE CAATINGA NO SERTÃO DE PERNAMBUCO**

**GLADSTON RAFAEL DE ARRUDA SANTOS**

**RECIFE - PE  
ABRIL - 2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO E DA DIETA DE OVINOS EM  
ÁREA DE CAATINGA NO SERTÃO DE PERNAMBUCO**

**GLADSTON RAFAEL DE ARRUDA SANTOS**

**RECIFE - PE  
ABRIL - 2007**

**GLADSTON RAFAEL DE ARRUDA SANTOS**

**CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO E DA DIETA DE OVINOS EM  
ÁREA DE CAATINGA NO SERTÃO DE PERNAMBUCO**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, do qual participam a Universidade Federal da Paraíba e a Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Zootecnia.

Área de Concentração: Nutrição Animal

**Comitê de Orientação:**

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ângela Maria Vieira Batista – Orientadora Principal

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Guim

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mércia Virgínia Ferreira dos Santos

**RECIFE - PE  
ABRIL-2007**

Ficha catalográfica  
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central - UFRPE

s237c Santos, Gladston Rafael de Arruda  
Caracterização da vegetação e da dieta de ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco / Gladston Rafael de Arruda Santos. -- 2007.  
130 f. : il.

Orientadora: Ângela Maria Vieira Batista  
Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Zootecnia.  
Inclui bibliografia

CDD 636.308 52

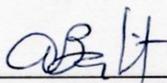
1. Nutrição Animal
2. Caatinga
3. Composição Química
4. Composição Botânica
5. Degradabilidade
6. Fitomassa
7. Fístula Esofágica
8. Fístula Ruminal
9. Semi-Árido, PE
- I. Batista, Ângela Maria Vieira
- Ii. Título

**GLADSTON RAFAEL DE ARRUDA SANTOS**

**CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO E DA DIETA DE OVINOS  
EM ÁREA DE CAATINGA NO SERTÃO DE PERNAMBUCO**

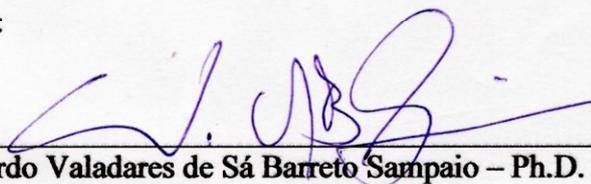
Tese defendida e aprovada pela Banca Examinadora em 27 de abril de 2007.

Orientadora:

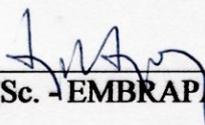


Ângela Maria Vieira Batista - D.Sc. - UFRPE

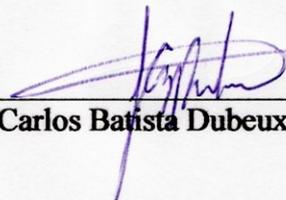
Banca Examinadora:



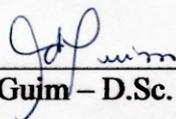
Everardo Valadares de Sá Barreto Sampaio – Ph.D. - UFPE



José Nilton Moreira – D.Sc. - EMBRAPA/SEMI-ÁRIDO



José Carlos Batista Dubeux Junior- Ph.D. - UFRPE



Adriana Guim – D.Sc. - UFRPE

As minhas mães Maria do Socorro e Maria Amara,

A minha irmã Anna Karla,

A minha noiva e futura esposa Mônica Alixandrina,

*Dedico-lhes este trabalho com todo amor.*

O que for teu desejo, assim será tua vontade.  
O que for tua vontade, assim serão teus atos.  
O que forem teus atos, assim será teu destino.

DEEPAK CHOPRA

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, em especial ao programa de Doutorado Integrado em Zootecnia pela oportunidade e pelas experiências vividas;

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudo e apoio à pesquisa;

À Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA – Sertânia - PE, pela parceria e concessão das instalações e dos animais para a realização do experimento e aos amigos Everaldo, Maria, Assunção, Branco, Roberto, Damião, Zaú, Ozinael, Adilson pelos ótimos momentos durante o experimento e a todos os demais funcionários da estação com quem pude conviver e aprender muito;

A minha orientadora prof<sup>a</sup> Ângela Maria Vieira Batista, pela importância para minha caminhada neste universo da pesquisa científica e na minha formação como pessoa.

A Prof<sup>a</sup> Adriana Guim, pela amizade, dedicação e orientação durante todo o curso.

A Prof<sup>a</sup> Mércia Virgínia Ferreira dos Santos, por me dar a oportunidade de participar deste trabalho.

Ao Coordenador do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFRPE, Prof. Marcelo de Andrade Ferreira, pela incansável luta por este programa.

A Prof<sup>a</sup> Antônia Sherlanea Chaves Vêras, sempre vou continuar pedindo sua bênção.

A todos os professores do Programa de Pós-graduação;

A Profa. Rejane Pimentel, pela ajuda na identificação das espécies botânicas e apresentação de uma “admirável” nova linha de pesquisa.

Aos amigos do laboratório de nutrição animal, Raquel, seu Antônio e dona Helena, onde tudo começou.

A Maria José (Zezé) pelo seu apoio e dedicação na identificação das espécies presentes na dieta dos ovinos.

Aos colegas e amigos que fiz durante toda a minha pós-graduação nesta Universidade, que me proporcionaram excelentes momentos durante nossa convivência.

A minha noiva Mônica Alixandrina “Santos”, pelos empurrões que me deu sem eles eu não teria chegado aqui.

Ao amigo José Nilton Moreira, exemplo de ética, profissionalismo, e compromisso com a família e os amigos.

A Família Kleber Régis, Silvana e a pequena Fernanda, os paranaenses mais pernambucanos que eu conheço, muito obrigado por todo o apoio dado e principalmente pela amizade.

A Dulciene Karla (carlinha), quando alguém pensa em amizade, carinho, respeito, pensa nela.

Ao amigo Airon melo, é muito bom, saber que uma pessoa como você, estar sempre do nosso lado.

Ao amigo e irmão Geovergue (Paraibano) e a Gleydjane, vocês são um casal abençoado e muito especial, obrigado por ter sua amizade.

Aos eternos irmãos, Solon Aguiar e Francisco de Assis, sempre e independente de onde estivermos nossa amizade vai continuar.

A Omer Cavalcanti, o cara mais teimoso e determinado no que faz que eu já conheci.

Ao amigo Wellington Samay (cabeçudo), sempre com seus pensamentos fantásticos e idéias mirabolantes. Meu velho você é o cara.

A amiga Daniele Silva de Matos, pelos excelentes momentos que passamos em sertânia, nessa aventura chamada experimento.

A todos que participaram nessa minha jornada, ao longo de doze anos, junto ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, através dos quais construí minha formação pessoal e profissional.

Obrigado a vocês por todos os momentos.

## **BIOGRAFIA**

GLADSTON RAFAEL DE ARRUDA SANTOS, filho de Maria do Socorro Trajano de Arruda e Guttemberg Rafael dos Santos, nasceu em Recife - PE, em 28 de janeiro de 1977. Em dezembro de 1994, concluiu o curso Técnico em Agropecuária, pela Escola Agrotécnica Federal de Barreiros - PE. Coursou a graduação em Zootecnia, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, iniciando em 1995 e concluindo em 2000. Durante a graduação foi bolsista do PIBIC/CNPq auxiliando nos trabalhos do Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia/UFRPE. Em 2001 ingressou no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, na área de concentração em Produção Animal, concluindo o curso de Mestrado em 2003. Durante o Mestrado assumiu como professor substituto a disciplina da Nutrição Animal no DZ/UFRPE até fevereiro de 2003. Em março de 2003 ingressou no Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, concluindo o curso em abril de 2007. Em julho de 2006, assumiu como Pesquisador na área de Manejo de Caprinos e Ovinos, na Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA.

## SUMÁRIO

	Página
Lista de Tabelas.....	<i>vii</i>
Lista de Figuras.....	<i>x</i>
Resumo Geral.....	<i>xi</i>
Abstract .....	<i>xiii</i>
Capítulo 1 – Referencial Teórico.....	15
Referências Bibliográficas.....	33
Capítulo 2 – Fitomassa disponível, composição botânica da pastagem e da dieta de ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco .....	39
Resumo.....	40
Abstract .....	42
Introdução.....	44
Material e Métodos.....	47
Resultados e Discussão.....	53
Conclusões.....	85
Referências Bibliográficas.....	86
Capítulo 3 - Composição química e digestibilidade “ <i>in situ</i> ” da dieta de ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco.....	91
Resumo.....	92
Abstract .....	94
Introdução.....	95
Material e Métodos.....	99
Resultados e Discussão.....	105
Conclusões.....	126
Referências Bibliográficas.....	127

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 2

	Página
1. Nome vulgar, nome científico, família e tipo de extrato das espécies vegetais encontradas em área de caatinga, sob pastejo de ovinos, no sertão de Pernambuco .....	54
2. Disponibilidade de fitomassa (kg MS/ha) e composição botânica (%) do extrato herbáceo da caatinga sob pastejo de ovinos, Sertânia-PE.....	65
3. Disponibilidade de fitomassa (kg MS/ha) e composição botânica (%) do extrato arbustivo da caatinga, sob pastejo de ovinos, Sertânia- PE...	68
4. Composição botânica (%) da dieta, em função do mês de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	71
5. Composição botânica (%) da dieta em função da interação mês x tipo de fístula, da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	75
6. Composição botânica (%) da dieta em função da interação mês x hora de coleta, da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco .....	76
7. Percentual de folha, caule, fruto, semente e flor, em função do mês de coleta, presente na extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco .....	78
8. Percentual de folha e fruto em função da hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	80
9. Percentual de caule em função do mês x hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	81
10. Índice de seletividade por ovinos em função do mês de avaliação, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	82

### Capítulo 3

	Página
1. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (M), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA), carboidratos totais (CHOT ), carboidratos não fibrosos (CNF), fenóis totais (FT), taninos totais (TT) e taninos condensados (TC) da dieta em função do mês de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco .....	106
2. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da dieta, em função do tipo de fístula de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	108
3. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e matéria mineral (MM) da dieta, em função da hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	109
4. Teores de matéria seca (MS) e proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) da dieta, em função da interação mês x fístula de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	110
5. Teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), carboidratos não fibrosos (CNF) da dieta, em função da interação mês x hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	111
6. Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e taninos condensados (TC) da dieta, em função da interação fístula x hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	112
7. Degradabilidade potencial (DP), fração potencialmente degradável (B), taxa de degradação da fração potencialmente degradável (C), fração solúvel (A) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE <sub>2</sub> e DE <sub>5</sub> ), da matéria seca da dieta, em função do mês de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	113
8. Degradabilidade potencial (DP), taxa de degradação da fração potencialmente degradável (C), fração solúvel (A) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE <sub>2</sub> e DE <sub>5</sub> ), da matéria seca da dieta, em função da interação mês x hora de coleta da extrusa, de ovinos em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	115

9.	Degradabilidade potencial (DP) e fração potencialmente degradável (B) da matéria seca da dieta, em função da interação fístula x hora de coleta da extrusa, de ovinos em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	116
10	Degradabilidade potencial (DP), fração potencialmente degradável(B), taxa de degradação da fração potencialmente degradável (C), fração solúvel (A) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE <sub>2</sub> e DE <sub>5</sub> ), da fibra em detergente neutro da dieta em função do mês de coleta da extrusa, de ovinos em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	119
11.	Degradabilidade potencial (DP) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE <sub>2</sub> e DE <sub>5</sub> ), da fibra em detergente neutro da dieta em função da interação mês x hora de coleta da extrusa, de ovinos em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	119
12.	Fração potencialmente degradável (B) da matéria seca da dieta em função da interação fístula x hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	120
13.	Degradabilidade potencial (DP), fração potencialmente degradável(B), taxa de degradação da fração potencialmente degradável (C), fração solúvel (A) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE <sub>2</sub> e DE <sub>5</sub> ), da proteína bruta da dieta em função do mês de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	121
14.	Degradabilidade potencial (DP), fração potencialmente degradável(B) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE <sub>2</sub> e DE <sub>5</sub> ), da proteína bruta da dieta, em função da hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	122
15.	Fração potencialmente degradável(B) e fração solúvel (A) da proteína bruta da dieta, em função da interação mês x hora de coleta da extrusa, de ovinos em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.....	123
16.	Degradabilidade potencial (DP), fração solúvel (A) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE <sub>2</sub> e DE <sub>5</sub> ), da proteína bruta da dieta em função da interação fístula x hora de coleta da extrusa, de ovinos em área de caatinga, no sertão de Pernambuco....	124

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 2

Figura	Página
1. Precipitação (mm) observada durante os anos de 2004 e 2005 na estação experimental de Sertânia – PE.....	47
2. Mapa da área experimental, obtido por levantamento topográfico com GPS.....	49
3. Variação na fisionomia da vegetação da área experimental ao longo dos meses, em Sertânia-PE. A.Setembro/2004; B.Novembro/2004; C. Janeiro/2005; D.Março/2005; E.Maio/2005; F. Julho/2005.....	58
4. Disponibilidade total de fitomassa (kg ms/ha) em área de caatinga, sob pastejo de ovinos, Sertânia-PE. ....	59

### Capítulo 3

Figura	Página
1. Precipitação (mm) observada durante os anos de 2004 e 2005 na estação experimental de Sertânia – PE.....	99

## **Caracterização da Vegetação e da Dieta de Ovinos em Área de Caatinga no Sertão de Pernambuco**

**RESUMO** – O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Sertânia – IPA com o objetivo de caracterizar a vegetação da caatinga, avaliar o efeito do local de implante da fístula e da hora de coleta sobre a composição botânica, química e digestibilidade “*in situ*” da matéria seca, fibra em detergente neutro e proteína bruta da dieta de ovinos em área de caatinga, no sertão de Pernambuco. O experimento foi realizado de setembro de 2004 a julho de 2005. Foram utilizados 10 ovinos mestiços de Santa Inês, castrados, 05 com cânulas permanentes no rúmen e 05 no esôfago, mantidos na caatinga, recebendo água e mistura mineral ‘*ad libitum*’. Foram identificadas 82 espécies vegetais, pertencentes a 33 famílias, sendo 34 herbáceas, 24 arbustivas, 14 arbóreas e 10 cactáceas. Entretanto, as Euphorbiaceae, Malvaceae, Leguminosae e Poaceae foram as que apresentaram o maior número de espécies. A fitomassa disponível no componente herbáceo variou de 1022 kg MS/ha (setembro/2004) a 401 kg MS/ha (julho/2005). Já o componente arbustivo variou de 1078 kg MS/ha (setembro/2004) a 545 kg MS/ha (janeiro/2005). Foram identificadas 39 espécies na extrusa dos ovinos, com participação média de 20 espécies por mês de coleta, além de outras espécies da família Poaceae, que não foram identificadas. Houve efeito ( $P < 0,05$ ) do mês de coleta sobre a composição botânica da extrusa e as frações das plantas selecionadas pelos ovinos. A folha foi a fração mais consumida, correspondendo a (55%) do total da extrusa. O componente caule foi influenciado pela interação entre mês e hora de coleta ( $P < 0,05$ ). Não houve efeito do local da fístula nem da hora de coleta sobre a composição botânica da dieta, mas o efeito associado do mês de coleta ao tipo de fístula ou hora de coleta influenciou ( $P < 0,05$ ) a composição botânica e a proporção das frações da planta na extrusa. O índice de seletividade variou ao longo do período para as diversas espécies, estando diretamente relacionado ao comportamento ingestivo dos ovinos. O mês em que se efetuou a coleta influenciou significativamente a composição química da dieta. Os percentuais de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente

ácido, proteína insolúvel em detergente neutro, proteína insolúvel em detergente ácido, carboidratos totais, carboidratos não fibrosos, fenóis totais, taninos totais e taninos condensados variaram de 11,99 a 25,28%; 10,92 a 14,44; 10,64 a 17,19%; 2,95 a 4,77; 54,83 a 63,14%; 39,40 a 46,62%; 49,74 a 57,95; 28,52 a 39,15; 65,40 a 72,73; 5,47 a 12,86%; 0,37 a 0,52%; 0,16 a 0,28%; e de 1,28 a 6,24%, respectivamente. A degradabilidade potencial (%), fração potencialmente degradável (%), taxa de degradação da fração potencialmente degradável (%/h), fração solúvel (%) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h variaram de 48,25 a 64,63; 35,77 a 47,78; 4,60 a 13,40; 9,74 a 18,13; 43,28 a 55,71 e 37,60 a 47,27 para a matéria seca; de 36,43 a 54,34; 33,28 a 50,38; 3,84 a 8,42; 2,16 a 4,41; 29,21 a 36,54; 23,02 a 33,33 para a fibra em detergente neutro e de 62,13 a 77,24; 35,44 a 56,09; 5,37 a 14,36; 20,21 a 31,49; 55,84 a 67,49; 45,74 a 59,99 para a proteína, respectivamente. A disponibilidade de fitomassa varia ao longo do ano. O extrato herbáceo é constituído principalmente por poáceas, sendo *Aristida purpusii mez. chase* o componente que se manteve na pastagem durante todo o ano. Os principais componentes do estrato arbustivo foram *Cnidoscolus* sp., *Sida galheirensis* ulbr, *Croton sonderianus* muell. arg., *Herisanthia tiubae k.schum. bri*, *Cordia leucocephala* moric.. A dieta selecionada pelos ovinos é muito diversificada, sendo malváceas e poáceas os componentes mais importantes. A composição química e a digestibilidade “*in situ*” da dieta de ovinos na caatinga é influenciada pelo mês de avaliação. Embora a dieta possua alto percentual de proteína bruta, parte dessa proteína está indisponível para o animal por estar ligada a fibra em detergente ácido. A dieta dos ovinos em área de caatinga apresentou baixa digestibilidade “*in situ*” da matéria seca, fibra em detergente neutro e proteína bruta. A fístula ruminal permite melhor identificação e avaliação da dieta de ovinos na caatinga do que a fístula de esôfago, devido à recuperação total da extrusa.

**Palavras-chave:** composição botânica, composição química, degradabilidade, forrageiras nativas, Fitomassa, Semi-árido

## Characterizing of the Vegetation and the Sheep's Diet in caatinga of the Pernambuco State

**ABSTRACT** – The work was conducted at the experimental station of Sertânia - IPA with the objective of characterizing the vegetation at the caatinga, to evaluate the effect of fistula and hour of collection on the botanical and chemistry composition and in situ digestibility of dry matter, neutral detergent fiber and crude protein of the vegetation. The experiment was conducted between September 2004 and July 2005. Ten castrated sheep of the Santa Inês breed, five fitted with permanent ruminal cannula and five with esophageal cannula, were used. Samples were collected from both cannulas at 7:00 and 14:00. Sheep had free access to water and mineral mix. Eighty two species, belonging to 33 families were identified. Species were classified as 34 herbaceous, 24 shrubby, 14 arboreal and 10 cactáceas. Species belonging to euphorbiaceae, malvaceae, leguminosae and poaceae were the most dominant ones. The available biomass for the herbaceous component varied between 1022 kg DM/ha (September, 2004) to 401 kg DM/ha (July, 2005), while the component shrubby varied between 1078 kg DM/ha (september/2004) to 545 kg DM/ha (january/2005). Samples collected from both cannulas revealed 39 species with an average of 20 monthly species. There was a significant effect ( $P < 0,05$ ) of collection time on the botanical composition and the fractions of the plants selected by the sheep. Leaf was the most consumed fraction, corresponding the 55% of feed consumed. Percent of stem was affected by the interaction between month and hour of collection ( $P < 0,05$ ). There was not effect of the place of fistula or of time of collection on botanical composition of the diet. However, the interaction of month of collection, fistula placement and time of collection influenced ( $P < 0,05$ ) botanical composition and proportion of fractions of plant consumed. The selectivity index varied during the study for several species, being directly related to the ingestive behavior of the sheep. The month in that occurred the collection influenced the chemical composition of the diet significantly. The percentage of dry matter, mineral matter, crude protein, ether extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, insoluble protein in neutral detergent,

insoluble protein in acid detergent, total carbohydrate, no fibrous carbohydrate, total phenols, total tannins and condensed tannins varied from 11,99 to 25,28%; 10,92 to 14,44; 10,64 to 17,19%; 2,95 to 4,77; 54,83 to 63,14%; 39,40 to 46,62%; 49,74 to 57,95; 28,52 to 39,15; 65,40 to 72,73; 5,47 to 12,86%; 0,37 to 0,52%; 0,16 to 0,28%; and from 1,28 to 6,24%, respectively. Potential degradability (%), fraction potentially degradability (%), degradation rate of the fraction potentially degradability (%/h), soluble fraction (%) and effective degradability for passage rate of 2 and 5%/h varied from 48,25 to 64,63; 35,77 to 47,78; 4,60 to 13,40; 9,74 to 18,13; 43,28 to 55,71 and 37,60 to 47,27 for the dry matter; from 36,43 to 54,34; 33,28 to 50,38; 3,84 to 8,42; 2,16 to 4,41; 29,21 to 36,54; 23,02 to 33,33 for the neutral detergent fiber and from 62,13 to 77,24; 35,44 to 56,09; 5,37 to 14,36; 20,21 to 31,49; 55,84 to 67,49; 45,74 to 59,99 for the protein, respectively. The biomass readiness varies along the year. The herbaceous stratum is constituted mainly by poaceae, being *Aristida purpusii* mez. Chase the component that stayed in the pasture during the whole year. The main components of the shrubby stratum were *Cnidocolus* sp., *Sida galheirensis* ulbr, *Croton sonderianus* muell. arg., *Herisanthia tiubae* k.schum. bri, *Cordia leucocephala* moric. Plants selected sheep was very diversified with malvaceae and poaceae being the most important families. The chemical composition and "in situ" digestibility of sheep's diet in caatinga is influenced by the month of evaluation. Although the high crude protein level in diet, part of that protein is unavailable for the animal for being linked to acid detergent fiber. The diet of the sheep in semi arid region presented low "in situ" digestibility of dry matter, neutral detergent fiber and crude protein. Ruminant cannula instead of esophageal cannula can be used to characterize the diet consumed by small ruminant.

**Key Words** - botanical composition, chemical composition, degradability, native forage, fitomass, semi-arid

**CAPÍTULO 1**  
**REFERENCIAL TEÓRICO**

**CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO E DA DIETA DE OVINOS EM ÁREA  
DE CAATINGA NO SERTÃO DE PERNAMBUCO**

---

## INTRODUÇÃO

### 1. A caatinga

No semi-árido nordestino, que representa 74% da superfície da região nordeste, o recurso forrageiro de maior expressão tem sido a vegetação da caatinga, cobrindo 54,53% dos 1.548.672 km<sup>2</sup> da área da região (IBGE, 2005) é responsável pela manutenção de milhões de animais domésticos (Araújo Filho, 1978). A vegetação da caatinga é formada por árvores, arbustos de pequeno porte que em sua maioria são caducifólias e por gramíneas e dicotiledôneas herbáceas. Existem dois tipos principais de caatinga mesclada na paisagem nordestina; o arbustivo-árboreo dominante no sertão e o arbóreo que ocorre principalmente nas encostas das serras e nos vales dos rios (Araújo Filho & Silva, 1994). Segundo estes autores, as espécies arbóreas e arbustivas de maior ocorrência na caatinga pertencem às famílias das leguminosas e euforbiáceas, existindo também representações de várias outras famílias com potencial forrageiro.

A caatinga é um dos tipos de vegetação de difícil definição pela extensa heterogeneidade da fisionomia e da composição florística (Moura, 1987). A abundância de forrageiras arbóreas e arbustivas oferece excelente potencial para a criação de caprinos, ao mesmo tempo em que a alta ocorrência de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas proporciona grande potencial para o pastoreio de ovinos (Devendra, 1982; Araújo Filho, 1987; Murray, 1982). Contudo, os períodos cíclicos de seca e o uso indiscriminado das pastagens têm provocado o desaparecimento das melhores forrageiras, com perdas quantitativas e qualitativas da forragem, resultando na diminuição da capacidade de suporte (Leite et al. 1995).

De acordo com o IBGE (2004), o rebanho em Pernambuco é composto por 1.705.401 cabeças de bovinos; 1.533.132 cabeças de caprinos e 943.068 cabeças de ovinos, o que corresponde a 7; 16 e 11 % do rebanho regional, respectivamente. A exploração de ovinos e caprinos é uma atividade importante do ponto de vista sócio-econômico, principalmente para as populações que habitam a área rural do semi-árido nordestino. Na maior parte desta região, a atividade pecuária utiliza manejo extensivo, e apresenta apenas a pastagem nativa como fonte de alimentos para os animais. A produtividade destas pastagens é baixa, principalmente devido a pouca e errática ocorrência de precipitação pluvial, influenciando a disponibilidade e qualidade da fitomassa e determinando, conseqüentemente, os baixos índices zootécnicos verificados nos rebanhos (Peter, 1992).

As pastagens da área de caatinga suportam grandes populações de animais domésticos, principalmente bovinos, caprinos e ovinos. Essas pastagens têm capacidade de suporte variável, mas proporcional à disponibilidade de água, e, em quase todas, a capacidade recomendada tende a ser ultrapassada, havendo uma sobrecarga animal constante. Em grande parte da área, os animais alimentam-se não só das pastagens, mas em muitos casos, de rações adquiridas fora das propriedades, principalmente na época seca. Isto justifica, em parte, as lotações altas encontradas na região (Giulietti et al. 2004).

Essa carga excessiva tem efeitos marcantes para as populações de plantas nativas. A composição das comunidades vegetais é alterada, pois, enquanto as populações das espécies mais palatáveis sofrem uma grande pressão e tendem a se reduzir, as populações das espécies não consumidas pelos rebanhos podem aumentar bastante. São

consideradas tanto as espécies herbáceas quanto as arbustivas e arbóreas que podem ter seus indivíduos jovens consumidos pelos animais. O pisoteio e a abertura de trilhas são efeitos adicionais na vegetação. A comparação da composição florística de áreas com e sem exclusão de rebanhos domésticos praticamente não existe (Giulietti et al. 2004).

Partindo do princípio de que o fator alimentação é o mais importante no desempenho animal, é necessário viabilizar a produção de forragem para os animais ao longo do ano, com qualidade e em quantidade suficiente para a manutenção e produção dos herbívoros domésticos (Peter, 1992). Assim, na região semi-árida, têm importância fundamental os estudos de alternativas para elevar a produtividade das pastagens, sem contudo, distanciar-se do caminho básico de estabilidade do sistema produtivo, já que se trabalha em um ecossistema muito vulnerável (UFRPE, 1987).

Caprinos e ovinos são adaptados a consumir grande variedade de plantas. Segundo Oliveira (1990), as mais apreciadas são: sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), melosa (*Ruellia asperula*) e mororó (*Bauhinia cheillantha* Steud.), enquanto marmeleiro (*Croton hemyargireus*), pau branco (*Auxemma onconcalix*), pereiro (*Aspidosperma pirifolium*), aroeira (*Astronium urundeuva* Engl.) e imburana (*Amburana cearensis* A. C. Smith.) são pouco palatáveis para caprinos e praticamente não constam da dieta de ovinos.

Costa (1978) enfatizou que para melhor aproveitamento da vegetação natural é necessário o conhecimento profundo das espécies desejáveis e os seus respectivos valores nutricionais. Na opinião de Albuquerque (1978), para se conseguir um manejo adequado da caatinga, os estudos devem ser conduzidos visando determinar todos os

diferentes sítios ecológicos, baseados na composição botânica, produtividade primária e características de solo.

Desse modo, a determinação da dieta dos herbívoros domésticos é de suma importância para os estudos da nutrição animal em pastagem. Com esta determinação, poderá ser avaliada a capacidade de suporte da pastagem, como também poderão ser identificadas as plantas ou partes das plantas mais preferidas e consumidas pelos animais, e ainda, detectadas as carências alimentares ao longo do ano. Com base nessas informações, poderá ser planejado um manejo adequado da vegetação, a fim de que se possa otimizar a exploração pecuária, mantendo-se a estabilidade do sítio ecológico (Peter, 1992).

## **2. Métodos de avaliação da pastagem**

Um dos maiores problemas em pesquisa de pastagem tem sido determinar quais plantas ou partes de plantas os animais preferem, sendo utilizados vários métodos para isto (Harker et al. 1964). A falta de uma metodologia definida para análise quantitativa da caatinga com objetivo pastoril, além de se constituir num dos principais fatores de contenção no desenvolvimento do conhecimento científico neste campo de pesquisa, provoca certa estabilização na forma de avaliação destes recursos. (Lima, 1984).

Como etapa inicial, deve-se procurar verificar a adaptação da metodologia a esta forma de levantamento, sentindo até que ponto ela reflete com clareza a condição real de disponibilidade de fitomassa acessível aos animais atualmente explorados nas caatingas nordestinas (Lima, 1984).

Para que se possam determinar modificações em áreas de caatinga através de manejos como raleamento, rebaixamento ou enriquecimento, é necessário que essa fase inicial de conhecimento da vegetação esteja bem determinada ou que, pelo menos seja feita em concomitância.

Observa-se que é reduzido o volume de pesquisas sobre dieta de ruminantes domésticos na região semi-árida, sendo poucos os trabalhos que tratam deste assunto, principalmente em relação aos efeitos do pastoreio realizado por uma única espécie. É necessário a intensificação de experimentos nessa área de conhecimento, cujas repercussões mais importantes se farão sentir no aprimoramento da manipulação da vegetação da caatinga para fins pastoris (Peter, 1992).

A avaliação da disponibilidade, da variação estacional e da qualidade de pasto é de importância inquestionável na adoção de práticas de manejo da pastagem visando alcançar o equilíbrio ótimo entre as produções vegetal e animal (Moura, 1987).

Na época chuvosa (período de crescimento), a vegetação da caatinga alcança seu máximo de produção (Mesquita et al. 1988). Entretanto, durante a estação seca (período de dormência), que varia de 6 a 8 meses, a produção de fitomassa desce a valores muito baixos e, mesmo sem a presença do animal, em áreas deferidas, a ação do intemperismo provoca perdas que podem chegar a até 60% da fitomassa. Embora Lima (1998) tenha registrado uma quantidade de fitomassa de 674 kg/ha em folhas secas ao chão na caatinga, no período de outubro a novembro, esta massa não tem sido suficiente para a sustentação dos animais nesta época seca.

A necessidade de se obter um método para estimar de maneira rápida e com aceitável grau de precisão, o total de forragem disponível em uma pastagem é conhecida.

Medidas diretas, como o corte e peso, são destrutivas. A amostra individual através do corte é medida acurada, porém, permanece a limitação de que cada medida representa amostra de uma população altamente variável dentro de uma pastagem. O principal problema é, portanto, a variabilidade da população e não a exatidão com que cada amostra individual é medida (Nascimento Júnior et al. 1982).

### **3. Métodos de avaliação da dieta**

O comportamento de ruminantes em pastejo talvez seja um dos componentes do sistema de produção mais difícil de ser quantificado. É muito comum encontrar variações entre o valor nutritivo de uma forragem e a dieta selecionada pelos animais. Desta forma, a precisão da técnica utilizada vai depender de quando ela pode fornecer uma amostra o mais próximo possível do que é selecionado pelos animais.

A técnica da fístula esofágica a ser utilizada nos estudos de composição química e botânica da dieta selecionada por animais em pastejo, foi inicialmente descrita por Claude Bernard em 1855 (Van Dyne & Torrel, 1964). Essa técnica é a mais usada na determinação da dieta em pastejo e foi desenvolvida em ovinos, partindo do princípio que amostras semelhantes em composição botânica e química, àquelas da forragem realmente consumida, só poderiam ser obtidas através do próprio animal (Torrel, 1954). Todavia, provavelmente, o aspecto mais útil dessa técnica seja a determinação da composição botânica da dieta dos animais sob pastejo (Stob, 1975), pois devido a ação e contaminação da amostra pela saliva, o resultado de algumas análises, como é o caso do teor de nitrogênio ou minerais, podem ser imprecisos.

Woji & Iji (1996) descreveram os procedimentos cirúrgicos referentes a realização de fistula esofágica em ovinos e caprinos, e afirmaram que devido as limitações fisiológicas impostas a estes animais, eles não devem ser utilizados por mais de quatro horas seguidas em coleta de amostras de pasto, para que não sofram estresse.

O uso de animais fistulados no esôfago é bem difundido e apresenta bons resultados na determinação da dieta de ruminantes (Vavra et al. 1978). Entretanto, existem algumas desvantagens relacionadas ao processo cirúrgico, como a localização da fistula, a ocorrência de trauma no tecido e a possibilidade de exposição do esôfago, após a cirurgia. A perda de saliva pelo animal, a passagem de saliva para a traquéia, ulcerações e possível flacidez no tecido são outras limitações dessa técnica (Pfister et al. 1990).

Uma alternativa ao uso da fistula esofágica é a análise das fezes para que se possa determinar por microhistologia a composição botânica da dieta. Entretanto, como qualquer outro método, apresenta algumas desvantagens relacionadas a diferentes taxas de digestão da planta, alta proporção de fração não identificada, e limitação em descrever qualitativamente a dieta (Bugalho et al. 2002).

Embora as fistulas do rúmen em bovinos sejam geralmente mais fáceis de fazer e manter que as do esôfago, os procedimentos amostrais são mais trabalhosos e requerem mais tempo do que os do esôfago, por isso, são pouco utilizadas em trabalhos de identificação botânica da dieta (Harker et al. 1964). Em pequenos ruminantes, o esvaziamento do rúmen pode ser feito rapidamente, e manualmente. O esvaziamento é necessário para que não ocorra contaminação da amostra com material pré-existente no rúmen e que possivelmente já sofreu processo de degradação, o que iria atrapalhar a identificação botânica da extrusa e subestimar a determinação da digestibilidade da dieta.

Portanto, a fístula ruminal apresenta-se como uma opção viável para a determinação da dieta consumida por estes animais em área de caatinga, além de permitir que sejam realizadas outras avaliações, como ensaios de degradabilidade ruminal e avaliações de parâmetros ruminais, reduzindo o número de animais que precisariam passar por processos cirúrgicos, o que atende aos anseios dos comitês de ética das instituições de pesquisa.

#### **4. Composição da dieta de ovinos e caprinos na caatinga**

Levando-se em consideração a seletividade da forragem pelo animal e a taxa de digestão das forragens básicas que ele consome, os ovinos foram classificados como consumidores de gramíneas, mas com tendência a consumos de arbustos e seletividade mediana (Demment & Longhurst, 1987). Lima et al. (1987), avaliando forragens nativas e cultivadas no sertão de Pernambuco, através da utilização de animais fistulados no esôfago, evidenciaram que há viabilidade do uso destes animais para estudos de nutrição em pastagens nativas e cultivadas. Em pastagens ricas em espécies forrageiras, os animais apresentam tendência a preferir certas espécies e o rendimento destas determinará se será alcançado o máximo consumo voluntário da forragem (Minson, 1983).

A eficiência da utilização das plantas forrageiras pelos animais está na dependência de vários fatores, entre os quais poder-se citar como mais significativas a qualidade e a quantidade de forragem disponível na pastagem e o potencial do animal. Quando a disponibilidade de forragem e o potencial do animal não são limitantes, a qualidade da forragem define a produção animal, estando diretamente relacionada com o consumo

voluntário e com a disponibilidade dos nutrientes contidos na mesma (Silva & Medeiros, 2003).

Van Dyne et al. (1980), elaboraram um compêndio com 21 trabalhos realizados em todo mundo sobre a composição da dieta de caprinos. Esses trabalhos mostraram que a dieta dos animais incluía 60% de arbustos, 30 % de gramíneas e 10% de outras plantas com grande variabilidade anual e geográfica. Em área de caatinga no semi-árido do Brasil, a composição da dieta de caprinos variou de 0,3 a 43% de gramíneas, 3,1 a 57% de dicotiledôneas herbáceas e 11,3 a 88,4% de espécies lenhosas, enquanto que a dieta dos ovinos variou de 0,7 a 59% de gramíneas, 6,6 a 67% de dicotiledôneas herbáceas e 5,5 a 84,8% de espécies lenhosas, em função da época do ano, composição botânica da pastagem e área de avaliação (Pfister, 1983; Mesquita et al. 1986; Peter, 1992; Pimentel, 1992; Leite, 1995; Araújo Filho et al. 1996b).

Avaliando a seletividade de bovinos em áreas no Sahel, Ayantunde et al. (1999), observaram que os animais apresentaram alta habilidade de seleção dentro das áreas avaliadas. Entretanto, para se conhecer melhor os fatores que afetam a seletividade, os autores relataram que se devia avaliar também o comportamento ingestivo desse animal, bem como mensurações primárias relacionados à disponibilidade de forragem.

Alguns fatores devem ser considerados ao avaliar a seleção da forragem pelos animais como: o estágio fenológico da planta, a acessibilidade, a distribuição das plantas na área e conseqüentemente, o tempo despendido para pastejo (Lopez-Trujillo & Garcia-Elizondo, 1996). A estação do ano exerce efeito sobre a dieta selecionada: o percentual de gramíneas diminui e o de brotos e folhas de árvores e arbustos aumentam à medida que avança a estação seca e aumenta o estado de maturação das forrageiras

herbáceas (Pfister, 1983; Kirmse, 1984; Schacht, 1987; Moura, 1987; Silva, 1988; Peter, 1992).

Schacht et al. (1986), verificaram que, na primeira e na sexta semanas de observação, de 75 a 80% da dieta foram compostas por folhas, enquanto que na décima semana 60% foram de folhas e 40% foram constituídos por caule e partes de flor, ambos de menor qualidade. Esses dados, associados ao conhecimento de que a fitomassa pastável é reduzida em função da estação seca, indicam que, embora pequenos ruminantes sejam eficientes em selecionar sua dieta dentro de um amplo grupo de espécies botânicas, de modo a manter sua qualidade nutricional, essa habilidade pode ser restringida pela disponibilidade de forragem.

Du Toit (1998) comparando a dieta selecionada por duas raças de ovinos em área do Sul da África, observou que não houve grande diferença entre a dieta selecionada pelos animais nas diferentes épocas de avaliação, sendo a dieta constituída por 50% de árvores, 15 % de gramíneas e 35% de arbustos. Entretanto, os ovinos da raça Dorper mostraram-se mais adaptados às condições da região do que os ovinos da raça Merino, apontando que variações de grupamento genético também possam influenciar na seleção da dieta pelos animais.

As folhas caídas das árvores e arbustos constituem-se no alimento mais importante para os rebanhos da região semi-árida na época da seca (Kirmse & Provenza, 1982). Contudo, no final da época seca, com algumas exceções, todas as espécies da caatinga estão completamente desfolhadas (Albuquerque, 2001).

Não existe uma correspondência entre os percentuais de participação das espécies vegetais na composição botânica da pastagem e na dieta dos animais. Silva (1988)

observou em área de caatinga, que as espécies componentes da dieta dos bovinos em percentual elevado às vezes tinham baixa participação na composição botânica da pastagem. Isto ocorre, porque os animais, em geral, procuram selecionar sua dieta em função das espécies preferidas, da área de ocorrência das espécies na pastagem e da época do ano (Heady, 1975).

Dessa forma, é urgente que se ampliem os conhecimentos quanto aos componentes que estão inseridos no bioma caatinga, sendo estes a vegetação e seu comportamento ao longo do ano, os animais e seu desempenho relacionado com as variações estacionais, bem como a interação destes dois fatores, que sofrem ainda vários efeitos de todo este complexo ambiente.

## **5. Valor nutritivo da dieta de ruminantes na caatinga**

Pode-se assumir como valor nutritivo a proporção de nutrientes de uma dada forragem que se torna disponível ao animal, de maneira que, quanto maior a sua concentração na planta, maior a resposta produtiva em carne, leite, lã, etc.

Pelos estudos conduzidos pelas instituições de ensino, pesquisa e ONG'S sugerem-se diversas espécies de culturas anuais e perenes, nativas ou introduzidas, com potenciais de utilização na alimentação animal: Mandioca (*Manihot esculenta*), Sorgo (*Sorghum bicolor*), Melancia forrageira (*Citrillus lanatus* cv. citroides), Guandu (*Cajanus cajan*), Maniçoba (*Manihot pseudoglaziovvi*); Feijão-bravo (*Capparis flexuosa*); Jureminha (*Desmanthus virgatus*); Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Benth); Algodão de seda (*Calotropis procera*); Erva de ovelha (*Stylosanthes humilis*); Jitirana lisa (*Ipomea glabra* Choisy); Jitirana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith); Algarobeira (*Prosopis juliflora*); Mororó (*Bauhinia spp*); Catingueira (*Caesalpinia*

*pyramidalis* Tul.); Camaratuba (*Cratylia mollis*); Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), Mamãozinho de veado (*Jacaratia corumbensis*), Cactáceas (palma forrageira, mandacaru, facheiro, xique-xique, palmatória), Leucena (*Leucaena leucocephala*), Gliricídia (*Gliricidia sepium*), Erva-Sal (*Atriplex nummularia*), poáceas, etc., apesar de que em muitas delas ainda não se tem conhecimento de como cultivar (SILVA & MEDEIROS, 2003).

Araújo et al. (1996a), objetivaram avaliar o valor nutritivo e o consumo voluntário da jitirana, sob forma de feno, realizando um ensaio com caprinos, de forma a permitir avaliar seu potencial forrageiro para suplementação alimentar nos períodos de estiagem, e concluíram que apesar do baixo percentual de proteína bruta, o feno de jitirana apresentou valores nutritivos que credenciam esta espécie vegetal como uma boa forrageira.

Dada a importância que representa a produção de forragem e sua conservação na forma de silagem para a pecuária brasileira, principalmente na região Nordeste, Linhares et al. (2005), conduziram um trabalho com o objetivo de avaliar a inclusão de jitirana na composição químico-bromatológica da silagem de milho (sem espiga), foi observado que a inclusão de níveis crescentes de jitirana na silagem do milho melhorou o valor nutritivo desta silagem, produzindo ganhos em proteína bruta, extrato etéreo, energia bruta, porém diminuição nos teores de matéria seca.

Nozella et al. (2001) observaram os seguintes valores médios para a composição química do feijão-bravo: 92,25; 11,71; 49,75; 35,23; 6,60 e 8,00 %; para os teores de MS, PB, FDN, FDA, EE e MM, respectivamente. Verificaram, também, que a degradabilidade potencial dessa forrageira foi de  $58,89 \pm 0,95$  %.

Matos et al. (2005), realizaram um trabalho objetivando caracterizar a composição química da maniçoba e da sua silagem e verificar o efeito do processo de ensilagem sobre o teor HCN e avaliar o consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes de silagens de maniçoba, na dieta de ovinos. Devido a sua composição química, a maniçoba pode ser conservada na forma de silagem, sendo que o processo de ensilagem reduz consideravelmente os teores de HCN. Os autores observaram que a silagem de maniçoba tem bom valor nutritivo e é bem aceita por ovinos.

Gonzaga Neto et al. (2001), verificaram que o feno de catingueira apresentou valor nutritivo que permite considerá-lo como um recurso de uso estratégico no período seco, embora a adição do feno de catingueira à dieta tenha diminuído a digestibilidade dos constituintes da fração fibrosa. A digestibilidade da MS e MO foram baixas, decorrentes, principalmente, da natureza lignificada do material utilizado.

## **6. Compostos secundários em plantas da caatinga**

Taninos são definidos como polímeros fenólicos que precipitam proteínas. Horvath (1981), citado por Reed (1995), desenvolveu a seguinte definição para estes compostos: “compostos fenólicos, de alto peso molecular, contendo suficientes hidroxilas e outros grupos solúveis para formar efetivamente complexos com proteína e outras macromoléculas”.

De acordo com Reed (1995), os taninos têm efeito direto sobre o valor nutritivo da forrageira leguminosa, podendo ser positivos ou negativos, além de afetarem também a microflora ruminal e os ruminantes. São subdivididos em dois grupos: Taninos Condensados ou proantocianidinas são polímeros de flavonóides (flavan-3-ols), cujos

monômeros são unidos por uma ligação carbono-carbono, ou seja, entre os grupos flavan (interflavan). A denominação proantocianidinas deriva de uma reação oxidação catalisada ácida que produz antocianidinas vermelhas depois do aquecimento do PA em solução álcool acidificada.

Os taninos hidrolisáveis são ésteres de ácido gálico e de ácido elágico ou hexa-hidroxi-difênico e glicose, além de outros polióis. São mais susceptíveis à hidrólise, enzimática ou não, do que taninos condensados. Também são classificados de acordo com o produto de sua hidrólise em: galotaninos produzem ácido gálico e glicose e elagicotaninos produzem ácido elágico e glicose. (Reed, 1995)

Para Nguyen et al. (2005), os efeitos dos taninos condensados podem ser resumidos quanto à ingestão voluntária de alimentos, no processo digestivo e no metabolismo de nutrientes absorvidos. A depressão na ingestão pode ser devido a não palatabilidade, visto que estes compostos têm a característica de defesa contra o consumo dos herbívoros. Provavelmente a adaptação da flora microbiana é o mecanismo primário para que ruminantes possam tolerar altos níveis de taninos na dieta.

Foram descritos três mecanismos de toxicidade para os microrganismos: inibição enzimática e privação de substrato, ação de membranas e privação de íons metálicos. (Nozella, 2001 citando Scalbert, 1991).

A interação tanino-proteína provoca a inibição enzimática e a privação de substrato, os taninos podem formar complexos com carboidratos (especialmente celulose) e taninos condensados inibem a atividade das células associadas à protease de *Streptococcus bovis* e de *Butyrivibrio fibrosolvens*.

Quando a ingestão de taninos é muito elevada e excede a capacidade de degradação dos microrganismos, a absorção de compostos fenólicos pode levar o animal a toxidez. O animal pode reduzir o consumo voluntário devido ao efeito adstringência, pela formação de complexos entre taninos e glicoproteínas na boca.

Provavelmente a adaptação da flora microbiana é o mecanismo primário para que ruminantes possam tolerar altos níveis de taninos na dieta.

## **7. Digestibilidade da dieta de ruminantes na caatinga**

Digestibilidade aparente de um alimento é considerada à proporção do ingerido que não foi excretada nas fezes, não considerando a matéria metabólica fecal, representada principalmente pelas secreções endógenas, contaminação por microrganismos e descamações do epitélio (Berchielli et al. 2006). Em tese, a digestibilidade potencial dos constituintes orgânicos da planta, exceto a lignina, é de 100%, todavia, a digestão completa nunca ocorre devido às incrustações de lignina na hemicelulose e celulose (Reis et al. 1993).

Essa técnica apresenta como aplicações e vantagens: determinar o efeito da adição de grãos e concentrados sobre a ação celulolítica do rúmen; determinar o efeito de nutrientes sobre a digestibilidade da celulose no rúmen; determinar o efeito dos níveis de amônia no rúmen sobre a atuação de microrganismos; estimar o valor nutritivo dos alimentos; determinar a degradação, taxa de digestão, taxa de passagem e o consumo; e apresenta baixo custo e rapidez na estimativa do valor nutritivo (Lana, 2005). Por outro lado, está técnica pode apresentar algumas limitações como: a falta de padronização das metodologias empregadas nos diversos laboratórios quanto a porosidade do saco, o tamanho da partícula da amostra e a natureza e tipo de alimento sendo pesquisado. De

acordo com Nocek (1997), a porosidade de 40 a 60  $\mu\text{m}$  parece ser um bom ajuste com respeito ao influxo microbiano e de conteúdo e o defluxo de material digerido.

A moagem também modifica as taxas com as quais N e MS são digeridas. Moendo, particularmente as forragens, aumenta-se a área superficial por unidade de peso da amostra e a área acessível para o ataque microbiano. Isso resulta, geralmente, no aumento da taxa de digestão. Em adição, partículas menores e mais uniformes resultam numa amostra mais homogênea colocada no saco. Nocek (1997), com feno moído de alfafa e de timóteo, observou que ocorreu redução na variação da digestão da MS e que as taxas de digestão da MS e FDN aumentaram quando comparadas ao material cortado no campo.

Um limite na relação entre quantidade de amostra e área superficial de 10 a 20  $\text{mg}/\text{cm}^2$  deveria ser utilizado para a maior parte das forragens e concentrados. A quantidade exata da amostra (e dimensão do saco) a ser incubada depende da amplitude potencial da digestão ruminal de um determinado ingrediente ou forragem, em relação aos tempos de incubação ruminal, e do número de análises químicas que se deseja conduzir com o resíduo (Nocek, 1997).

Barros et al.(1991), realizaram um experimento objetivando avaliar o valor nutritivo e o potencial de uso do feno de mata pasto por caprinos e ovinos deslanados, através da mensuração do consumo e digestibilidade. Os autores concluíram que o feno de mata-pasto apresentou maior potencial de utilização pelos ovinos do que pelos caprinos. Entretanto mesmo para ovinos, o feno não demonstrou potencial para produção, pois os resultados sugerem que esse material atendeu às necessidades de

manutenção dos animais, o que sugere a condução de pesquisas no sentido de avaliar o valor do feno de mata-pasto à diferentes estados fisiológicos.

Na região Nordeste, como a maior parte da área utilizada para produção animal é constituída da vegetação da caatinga, Vasconcelos et al. (1996), objetivaram determinar a degradação da matéria seca dos fenos das espécies nativas sabiá (*Mimosa caesalpinofolia*), jurema preta (*Mimosa tenuifolia*) e catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), por fazerem parte significativa da dieta de caprinos. Os autores observaram que a catingueira foi a que teve maior valor de degradação e a sabiá e jurema preta apresentaram valores relativamente baixos.

Araújo Filho et al. (2002) realizaram um experimento para avaliar o conteúdo de nutrientes e a digestibilidade “*in vitro*” da MS de folhas de algumas árvores da caatinga com respeito ao seu ciclo fenológico anual. Os autores observaram que o valor nutritivo das folhas das árvores da caatinga variaram segundo sua fase fenológica, sendo mais alta na fase vegetativa e que os teores de taninos totais poderiam não ser um fator de diminuição do consumo de folhas de árvores da caatinga, entretanto, altas porcentagens de lignina reduzem a digestibilidade. Com base nas características das folhas, a catingueira e o mororó parecem ser as melhores espécies para produção de feno.

### Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, S.G. **O bioma caatinga representado na cultura popular nordestina**. Petrolina-PE: Embrapa Semi-árido, 2001. 38p. (Embrapa semi-árido, Documentos, 166).
- ALBUQUERQUE, S.G. Melhoramento de pastagens nativas. In: SEMANA BRASILEIRA DO CAPRINO, 1., 1977, Sobral, CE. **Anais...** Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1978. p.7-21.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; SILVA, N.L. Fenologia y valor nutritivo de follajes de algunas espécies forrajeiras de la caatinga. **Agroforesteria em las américas**. v.9, n.33-34, p.33-37, 2002.
- ARAÚJO, E.D.; VIEIRA, M.E.Q.; PIMENTEL, A.L. Valor Nutritivo e Consumo Voluntário de Forrageiras Nativas da Região Semi-árida do Estado de Pernambuco. IV - Jitirana (*Merremia aegyptia* (L.) Urban). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996a. p.260.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; GADELHA, J.A.; LEITE, E.R.; et al., Composição botânica e química da dieta de ovinos e caprinos em pastoreio combinado na região de Inhamuns, Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.3, p.383-395, 1996b.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; SILVA, N.L. Alternativas para o aumento da produção de forragem na caatinga. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 5., 1994. Salvador. **Anais...** Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1994. p.121-133
- ARAÚJO FILHO, J.A. Combined species grazing in extensive Caatinga. In: INTERNACIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987, Brasília. **Proceedings...** Brasília: EMBRAPA/IGA, 1987. p. 947-954.
- ARAÚJO FILHO, J.A. Manejo de pastagens em regiões semi-áridas. In: SEMANA BRASILEIRA DO CAPRINO, 1., 1977, Sobral, CE. **Anais...** Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1978. p.1-7
- AYANTUNDE, A.A.; IERNAUX, P.; FERNANDÉZ-RIVERA, S.; et al., Selective grazing by cattle on spatially and seasonally heterogeneous rangeland in Sahel. **Journal of Arid Environments**, v.42, p.261-279, 1999.
- BARROS, N.N.; FREIRE, L.C.L.; LOPES, E.A. et al., Estudo comparativo da digestibilidade de leguminosa nativa com caprinos e ovinos do sertão cearense. II. Digestibilidade “*in vivo*” do feno de mata-pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.8, p.1215-1218, 1991.

- BERCHIELLI, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudos de nutrição**. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Ed.) *Nutrição de ruminantes*. 1 ed. Jaboticabal: São Paulo, 2006, p.397-421.
- BUGALHO, M.N.; MAYES, R.W.; MILNE, J.A. The effects of feeding selectivity on the estimation of diet composition using the n-alkane technique. **Grass and forage Science**, v.57, p.224-231, 2002.
- COSTA, B.M. Degradação das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 5., 1978. Piracicaba. **Anais...** USP-ESALQ.1978. p.5-27.
- DEMMENT, M.W.; LOONGHURSTW, M. Browsers and grasses : constituents on feeding ecology imposed by goat morphology and body size. In: INTERNACIONAL CONFERENCE OF GOAT, 4., 1987. Brasília, DF. **Anais...** EMBRAPA-DDT, 1987, v.2, p.989-1004 ( EMBRAPA-DDT, Documentos, 14).
- DEVENDRA, C. Feeding and nutrition of goats. In: Church, D.C. **Digestive physiology and nutrition of ruminants**. Corvallis : O & B Books, 1982. p.239-256.
- DU TOIT, P.C.V. A comparasion of the diets selected by merino and dorper sheep on three range types of the kaaron, south Africa. **Archivos de Zootecnia**. v.47, n.21-32, 1998.
- GIULIETTI, A.M., BOCAGE NETA, A.L., CASTRO, A.A.J.F. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da caatinga In: BIODIVERSIDADE DA CAATINGA: áreas e ações prioritárias para a conservação, 2004. Brasília-DF. **Anais...** MMA-UFPE, 2004. p.47-90.
- GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. et al., Composição Bromatológica, Consumo e Digestibilidade *In Vivo* de Dietas com Diferentes Níveis de Feno de Catingueira (*Caesalpineia bracteosa*), Fornecidas para Ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.553-562, 2001.
- HARKER, R.W.; TORREL, D.T.; VAN DYNE, G.M. Botanical examination of forage from esophageal fistulas in the cattle. **Journal Animal Science Albany**, v.23, n.2, p. 465-469, 1964.
- HEADY, H.F. **Rangeland Management**. New York, McGraw-Hill,1975. 460p.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – **Mapa de Biomas e de Vegetação**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acessado em 30/10/2005

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **Sistema IBGE de recuperação automática**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em 01/09/2004.

.KIRMSE, R.D. **Effects of clearcutting on forage production, quality and decomposition in the caatinga woodland of northeast Brazil, implication to goat and sheep nutrition**. Logan, Utah University, 1984. 150p. Tese de Doutorado.

KIRMSE, R.D.; PROVENZA, F.D. Herbage response to clearcutting caatinga vegetation in Northeast Brazil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO, 1., 1982, Olinda. **Anais...** EMBRAPA-CPATSA/UFPE, 1982. p.768-772.

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal – mitos e realidades**. Viçosa, UFV, 2005. 344p. il.

LEITE, E.R.; ARAÚJO FILHO, J.A.; PINTO, F.C. Pastoreio combinado de caprinos com ovinos em caatinga rebaixada: desempenho da pastagem e dos animais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.30, n.8, p.1129-1134, 1995.

LIMA, G.F.C. Alternativas de seleção e manejo de volumosos forrageiros para atividade leiteira no nordeste. In: SIMPÓSIO O AGRONEGÓCIO DO LEITE NO NORDESTE : ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E PERSPECTIVAS DE MERCADO, 1998, Natal. **Anais...** EMPARN /FIERN/SENAI, 1998. p.192.

LIMA, G.F.C. **Determinação de fitomassa aérea disponível ao acesso animal em caatinga pastejada – Região de Ouricuri – PE**. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife: UFRPE, 1984. 244p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal).

LIMA, M.A.; FERNANDES, A.P.M.; SILVA, M.A.; et al., Avaliação de forragens nativas e cultivadas em área de caatinga no sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.6, p.517-531, 1987.

LINHARES, P.C.F.; MARACAJÁ, P.B.; FILHO, J.L. et al., Inclusão de jirirana na composição químico-bromatológica de silagem de milho. **Caatinga**, v.18, n.2, p.117-122, 2005.

LOPEZ-TRUJILLO, R.; GARCIA-ELIZONDO, R. Botanical composition and diet quality of goats grazing natural and grass reseeded shrublands. **Small Ruminant Research**, v.16. p.37-47, 1995.

MATOS, D.S.; GUIM, A.; BATISTA, A.M.V. Composição química e digestibilidade da silagem de maniçoba (*Manihot epruinosa*). **Archivos de Zootecnia**. v.54, n.208, p.619-629, 2005.

- MESQUITA, R.C.M.; ARAÚJO FILHO, J.A.; DIAS, M.L. Manejo de pastagens nativas uma opção para o semi-árido nordestino. In: II SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2., 1998, Natal, **Anais...** EMPARN, 1988. p.124.
- MESQUITA, R.C.M.; LOPES, E.A.; MALECHEK, J.C. Manipulação da caatinga visando aumento de produção de carne caprina. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DO PROGRAMA DE APOIO A PESQUISA COLABORATIVA DE PEQUENOS RUMINANTES, 1. 1986, Sobral-CE, **Anais...** Sobral: EMBRAPA, 1986, P.123-139.
- MINSON, D.J. Forage quality : assessing the plant-animal complex. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1981, Lexington, **Proceedings...** Boulder, 1983. p.23-29.
- MOURA, J.W. da S. **Disponibilidade e qualidade de pastos nativos e de capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) diferido no semi-árido de Pernambuco.** Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1987, 159 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal).
- MURRAY, R.M. Nutrition of ewes and rams. In: Church, D.C. **Digestive physiology and nutrition of ruminants.** Corvallis : O & B Books, 1982. p.184-206.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.C.; LUDWIG, A.; MOREIRA, J.O. Avaliação do método da dupla amostragem na estimativa da matéria verde disponível em pastagens naturais de viçosa, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.11, n.3, p.502-511, 1982.
- NGUYENA T. M., BINH D.V., ØRSKOV E. R. Effect of foliages containing condensed tannins and on gastrointestinal parasites. **Animal Feed Science and Technology** v.121, n.1/2 p.77-87, 2005
- NOCEK, J.E. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES. Lavras: UFLA, FAEPE, 1997. P.197-240.
- NOZELLA E. F. Determinação de taninos em plantas com potencial forrageiro para ruminantes. Centro de Energia Nuclear na Agricultura. Piracicaba, 2001, 58p. Dissertação (mestrado).
- NOZELLA, E. F.; BUENO, I. C. S.; CABRAL FILHO, S. L. S.; et al., Degradabilidade ruminal in situ de plantas contendo taninos em ovinos da raça Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, **Anais...** SBZ, 2001, p.1242-1243.

- OLIVEIRA, E.R. Nutrição de caprinos e ovinos no nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 3., 1990, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SNPA, p.94-107, 1990.
- PETER, A.M.B. **Composição botânica e química da dieta de bovinos, caprinos e ovinos em pastejo associativo na Caatinga nativa do Semi-Árido de Pernambuco.** Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 1992. 86p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal).
- PFISTER, J.A.; HANSEN, D.; MALECHEK, J.C. Surgical establishment and maintenance of esophageal fistulae in small ruminants. **Small Ruminant Research**, v.3, p.47-56, 1990.
- PFISTER, J.A. **Nutrition and feeding behaviour of goats as sheep grazing deciduous shrub-woodland in northeastern Brazil.** Logan, Utah State University, 1983, 142p. Tese de doutorado.
- PIMENTEL, J.C.N.; ARAÚJO FILHO, J.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CRISPIM, S.M.A.; SILVA, S.M.S. Composição botânica da dieta de ovinos em área de caatinga raleada no sertão do Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.2, p.211-223 1992.
- REED, J. D. Nutritional toxicology of tannins and related polyphenols in forage legumes. **Journal of Animal Science**.v.73, n.5, p.1516-1528, 1995.
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras.** Jaboticabal, 1993, 26p.
- SCHACHT, W.T. **Wood and forage production in cleared and thinned dry tropical woodland: implications to goat nutrition.** Logan Utah State University, 1987, 102p. Tese Phd.
- SCHACHT, W.H.; KAWAS, J.R.; MALECHEK, J.C. Effect of supplemental nitrogen and energy on dry season weight gains of goats grazing caatinga range. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DO PROGRAMA DE APOIO A PESQUISA COLABORATIVA DE PEQUENOS RUMINANTES, 1., 1986, Sobral-CE. **Anais...** Sobral: EMBRAPA, p.141-149.
- SILVA, D.S.; MEDEIROS, A.N. Eficiência do uso dos recursos da caatinga: produção e conservação. In: II SINCORTE – II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2003. CD-ROM. Palestra
- SILVA, V.M. **Composição botânica e protéica da pastagem e da dieta e desempenho de bovinos em caatinga nativa e manipulada,** 1988. 111f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.

- STOB, T.H. **Sward structure and grazing behaviour.** In: Australian Institute of Agricultural Science. Management of improved tropical pastures; refresher course. Sta Lúcia, Queensland, University of Queensland, 1975. p. 39-55.
- TORREL, D.T. An esophageal fistula for animal nutrition studies. **Journal of Animal Science**, v.13, n.4, p.878-84, 1954.
- UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. Estudos sobre formação e manejo de pastagens na caatinga do sertão de Pernambuco. Recife, UFRPE/CNPq/BID/IPA, 1987. 35p.
- VAN DYNE, G.M.; BROCKINGTON, N.R.; AZOCS, Z.; et al., **Large herbivore subsystem.** In: Breymayer, A.I. and Van Dyne, G.M. (Editors) Grasslands, systems analysis and man. Ibp 19. Cambridge University Press, UK, 1980. p.269-537.
- VAN DYNE, G.M.; TORREL, T. Development and use of the esophageal fistula : a review. **Journal Range Management.** v.17, p.7-19. 1964.
- VASCONCELOS, V.R.; RESENDE, K.T.; PIMENTEL, J.C.M. et al., Degradação ruminal de forrageiras nativas da caatinga e da leucena em caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996.
- VAVRA, M.; RICE, R.W.; HANSEN, R.M. A comparison of esophageal fistula and fecal material to determine steers diets. **Journal of Range Management**, v.31, p. 11-13, 1978.
- WOJY, A.Y. & IJI, P.A. Oesophageal fistulation of west African dwarf sheep and goats for nutritional studies. **Small Ruminant Research.** v. 21, p.133-137, 1996.

## **CAPÍTULO 2**

### **FITOMASSA DISPONÍVEL, COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA PASTAGEM E DA DIETA DE OVINOS, EM ÁREA DE CAATINGA, NO SERTÃO DE PERNAMBUCO**

---

## Fitomassa Disponível, Composição Botânica da Pastagem e da Dieta de Ovinos, em Área de Caatinga, no Sertão de Pernambuco

---

**Resumo** – O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Sertânia – IPA e objetivou caracterizar a vegetação da caatinga e avaliar o efeito do local da fístula e hora de coleta sobre a composição botânica da dieta de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco, no período de setembro de 2004 a julho de 2005. Foram utilizados 10 ovinos mestiços de Santa Inês, castrados, 05 com cânulas permanentes no rúmen e 05 no esôfago, recebendo água e mistura mineral ‘*ad libitum*’. Foram identificadas 82 espécies vegetais, pertencentes a 33 famílias, sendo 34 herbáceas, 24 arbustivas, 14 arbóreas e 10 cactáceas, sendo que Euphorbiaceae, Malvaceae, Leguminosae e Poaceae foram as que apresentaram o maior número de espécies. A Fitomassa disponível no componente herbáceo variou de 1022 kg MS/ha (setembro/2004) a 401 kg MS/ha (julho/2005), já o componente arbustivo variou de 1078 kg MS/ha (setembro/2004) a 545 kg MS/ha (Janeiro/2005). Foram identificadas 39 espécies na extrusa dos ovinos, com participação média de 20 espécies por mês de coleta, além de outras espécies da família Poaceae, que não foram identificadas. Houve efeito ( $P < 0,05$ ) do mês de coleta sobre a composição botânica da extrusa e as frações das plantas selecionadas pelos ovinos. A folha foi a fração mais consumida, correspondendo a (55%) do total da extrusa. O componente caule foi influenciado pela interação entre mês e hora de coleta ( $P < 0,05$ ). Não houve efeito do local da fístula nem da hora de coleta sobre a composição botânica da dieta, mas o efeito associado do mês de coleta ao tipo de fístula ou hora de coleta influenciou ( $P < 0,05$ ) a composição botânica e a proporção das frações da planta na extrusa. O índice de seletividade variou ao longo do período para as diversas espécies, estando diretamente relacionado ao comportamento ingestivo dos ovinos. A disponibilidade de fitomassa varia ao longo do ano. O extrato herbáceo é constituído principalmente por poáceas, sendo *Aristida purpusii* Mez. Chase o componente que se manteve na pastagem durante todo o ano. Os principais componentes do extrato arbustivo foram *Cnidocolus* sp., *Sida galheirensis* Ulbr,

*Croton sonderianus* Muell. Arg., *Herisanthia tiubae* K.Schum. Bri, *Cordia leucocephala* Moric.. A dieta selecionada pelos ovinos é muito diversificada, sendo malváceas e poáceas os componentes mais importantes. A fístula ruminal caracteriza melhor a composição botânica da dieta de pequenos ruminantes.

**Palavras-chave:** Composição botânica, extrusa, fitomassa. semi-árido.

## Available Biomass, Botanic Composition of Pasture and of Sheep's Diet in Caatinga at the Pernambuco State

---

**Abstract** – The work was conducted at the experimental station of Sertânia - IPA with the objective of characterizing the vegetation in the caatinga, to evaluate the effect of fistula and hour of collection on the botanical composition. The experiment was conducted between September 2004 and July 2005. Ten castrated sheep of the Santa Inês breed, five fitted with permanent ruminal cannula and five with esophageal cannula, were used. Samples were collected from both cannulas at 7:00 and 14:00. Sheep had free access to water and mineral mix. Eighty two species, belonging to 33 families were identified. Species were classified as 34 herbaceous, 24 shrubby, 14 arboreal and 10 cactáceas. Species belonging to Euphorbiaceae, Malvaceae, Leguminosae and Poaceae were the most dominant ones. The available biomass for the herbaceous component varied between 1022 kg DM/ha (September, 2004) to 401 kg DM/ha (July, 2005), while the component shrubby varied between 1078 kg DM/ha (september/2004) to 545 kg DM/ha (january/2005). Samples collected from both cannulas revealed 39 species with an average of 20 monthly species. There was a significant effect ( $P < 0,05$ ) of collection time on the botanical composition and the fractions of the plants selected by the sheep. Leaf was the most consumed fraction, corresponding the 55% of feed consumed. Percent of stem was affected by the interaction between month and hour of collection ( $P < 0,05$ ). There was not effect of the place of fistula or of time of collection on botanical composition of the diet. However, the interaction of month of collection, fistula placement and time of collection influenced ( $P < 0,05$ ) botanical composition and proportion of fractions of plant consumed. The selectivity index varied during the study for several species, being directly related to the ingestive behavior of the sheep. The fitomass readiness varies along the year. The herbaceous stratum is constituted mainly by poaceae, being *Aristida purpusii* mez. Chase the component that stayed in the pasture during the whole year. The main components of the shrubby stratum were *Cnidocolus* sp., *Sida galheirensis* ulbr, *Croton sonderianus* muell.

arg., *Herisanthia tiubae* k.schum. bri, *Cordia leucocephala* moric. Plants selected sheep was very diversified with malvaceae and poaceae being the most important families. Ruminal cannula instead of esophageal cannula can be used to characterize the diet consumed by small ruminant.

**Key word:** Botanic composition, diet, biomass, semi-arid.

## **Introdução**

A caatinga é caracterizada como floresta arbórea ou arbustiva, sendo composta de árvores e arbustos baixos, com algumas características xerofíticas (Prado, 2003). Constata-se, porém, que devido à grande extensão territorial e aos diferentes ambientes em que pode ser encontrada, a caatinga encerra uma enorme variabilidade de faciações fitogeográficas, evidenciadas, principalmente, pelas diferenças fisionômicas, de densidades, de composição de espécies e de aspectos fenológicos (Pereira et al. 2001).

Os ovinos deslanados do Nordeste brasileiro, devido ao processo de seleção natural ao longo de várias gerações, adquiriram alta capacidade de sobrevivência às condições agroclimáticas predominantes no semi-árido. Grande parte do efetivo é criada sob condições de pastagens nativas da caatinga, que não atende às necessidades nutricionais dos animais, uma vez que não são produzidas as quantidades necessárias de forragem, o que se agrava drasticamente durante o período seco do ano (Medeiros, 2006).

A zona semi-árida apresenta irregularidade de distribuição de chuvas e altas taxas de evapotranspiração, que influenciam marcadamente a disponibilidade e a qualidade da forragem (Moreira et al. 2006). No período das águas, a caatinga rebrota, renovando o extrato herbáceo, que apresenta grande diversidade de plantas nativas e exóticas naturalizadas, a maioria com características forrageiras, as quais são aproveitadas pelos animais por meio do pastejo direto (Silva et al. 2004).

Para o correto manejo do bioma caatinga é necessário que se determine a disponibilidade de biomassa forrageira, a composição botânica e química da dieta dos animais e o consumo, além do desempenho animal (Silva & Medeiros, 2003). De acordo com Moreira (2006), apesar de a caatinga apresentar boa disponibilidade de fitomassa no período chuvoso, parte significativa desse material não é utilizada na alimentação dos animais. Assim, o conhecimento mais detalhado desses materiais poderá indicar formas de manejo dessa vegetação e melhorar a sua utilização.

Para que se possa dar bom manejo às pastagens, é necessária a identificação das espécies botânicas mais preferidas pelos animais, e daquelas que refletem em melhor desempenho. Especificamente na caatinga nordestina, enfatiza-se a necessidade do conhecimento das potencialidades forrageiras de suas espécies, antes que se determine qualquer prática de manejo. Assim, a partir da correta determinação dos componentes da dieta ao longo do ano, pode-se traçar estratégias de utilização, seleção e possivelmente cultivos das espécies de maior participação na dieta, de forma que sejam melhor utilizadas agrônomicamente e nutricionalmente.

A identificação da dieta de animais em pastejo pode ser realizada através do acompanhamento do comportamento ingestivo do animal e identificação das espécies selecionadas, pela análise micro-histológica das fezes ou através da utilização de animais fistulados no esôfago. Neste último caso, ocorre a coleta de extrusa e posterior identificação. Entretanto, devem-se considerar todos os inconvenientes referentes à manutenção dos animais, como perda de saliva,

acidose e traumas no tecido do esôfago, bem como a qualidade da extrusa, que pode sofrer contaminação por saliva (Woji & Iji, 1996).

O jejum imposto aos animais fistulados no esôfago, antes da coleta, para evitar contaminação da extrusa com material proveniente do rúmen, pode reduzir a capacidade seletiva do animal. Essa condição é mais acentuada, quando se trata de pastagem com grande diversidade de espécies, como a caatinga.

Como alternativa à fístula de esôfago, pode-se utilizar animais fistulados no rúmen (Olson, 1991), que são mais fáceis de serem mantidos, além de poderem ser usados para avaliação de degradabilidade da dieta selecionada e da cinética ruminal, reduzindo o número de animais experimentais. Entretanto, na literatura consultada, são praticamente inexistentes trabalhos comparando esses dois tipos de fístula para avaliação da dieta de pequenos ruminantes.

Assim, este trabalho teve como objetivo caracterizar a vegetação da caatinga e avaliar o efeito do local da fístula (esôfago ou rúmen) e hora de coleta (manhã ou tarde) sobre a composição botânica da dieta de ovinos, a pasto, no Sertão de Pernambuco.

## Material e Métodos

A pesquisa foi realizada de setembro de 2004 a julho de 2005, na Estação Experimental de Sertânia, pertencente à Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, localizada no município de Sertânia. Localiza-se a uma latitude 08°04'25" sul e a uma longitude 37°15'52" oeste, na microrregião do Moxotó a 600m acima do nível do mar, em ecossistema de caatinga, com clima semi-árido quente, temperatura anual média de 25°C, precipitação acumulada no período de avaliação de 520 mm, tendo de março a junho como os principais meses chuvosos (dados coletados na estação). Os dados referentes à precipitação ocorrida durante o ano de 2004 e 2005 encontram-se na Figura 1.

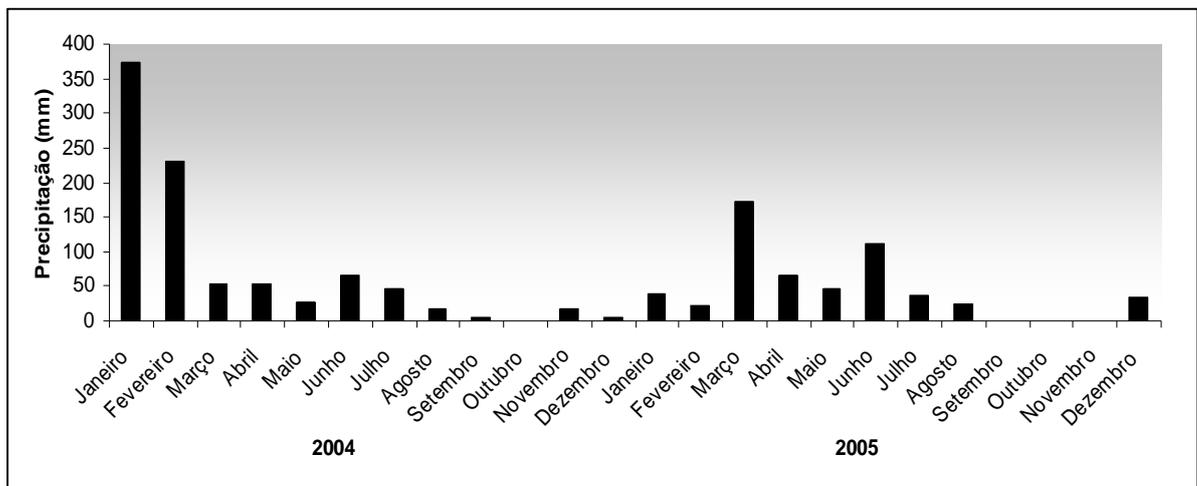


Figura 1 – Precipitação (mm) observada durante os anos de 2004 e 2005 na Estação Experimental de Sertânia – PE.

As avaliações da pastagem e da dieta foram realizadas de setembro/2004 a julho/2005, sendo três avaliações no período considerado seco (setembro, novembro e janeiro) e três no período considerado chuvoso (março, maio e julho). A estimativa da Fitomassa disponível foi obtida através do método do

rendimento comparativo, utilizado por Haydock & Shaw (1975), enquanto os dados para estimar a composição botânica foram obtidos utilizando-se a metodologia do peso seco ordenado, descrita por Manetje & Haydock (1963), modificado por Jones & Hargreaves (1979). Para o processamento dos dados foi empregado o procedimento PROC GLM (SAS, 2004), utilizando-se uma modificação do método do peso seco ordenado, sendo consideradas todas as proporções das espécies presentes.

A área experimental foi de 37 ha, na qual foram traçados sete transectos paralelos (Figura 2). Em cada transecto, foram marcados pontos para avaliação visual a cada 20 metros, totalizando 281 pontos amostrais, nos quais foram avaliadas a composição botânica e a disponibilidade do extrato herbáceo e arbustivo. Para a avaliação do extrato herbáceo, utilizou-se um quadrado de 1x1 m, e as plantas amostradas foram cortadas rente ao solo. No caso do extrato arbustivo, o quadrado utilizado foi de 2x2 m, sendo retiradas amostras simulando o pastejo, colhendo-se folhas e brotos terminais e considerando a forragem disponível, aquela localizada em altura inferior a 1 metro.

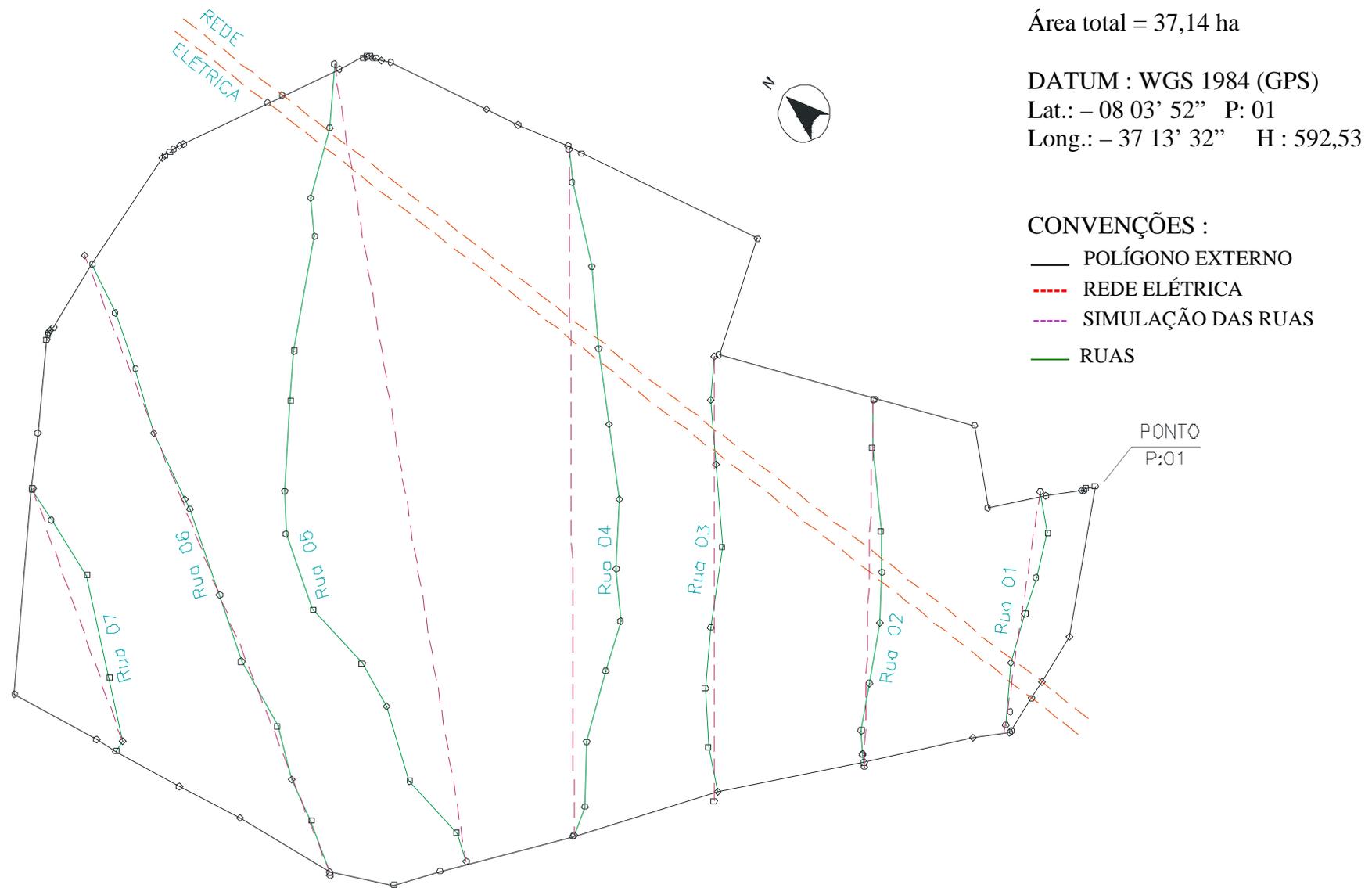


Figura 2 – Mapa da área experimental, obtido por levantamento topográfico com GPS.

Para a estimativa de disponibilidade de matéria seca por componente, utilizaram-se, como referência, padrões representativos dos diferentes níveis de disponibilidade. O padrão 1 referiu-se à área de menor disponibilidade e o padrão 5 a de maior disponibilidade. O padrão 3 representava a situação intermediária entre os padrões 1 e 5. Foi utilizado o mesmo procedimento para determinar os padrões 2 e 4, que representaram disponibilidades entre os padrões 1 e 3 e 3 e 5, respectivamente. Para cada padrão, foram feitas cinco repetições, com 25 amostras cortadas para cada extrato, de forma a servir de referência para as estimativas visuais e para obtenção da equação de regressão. Após as estimativas visuais, os padrões foram cortados e os pesos utilizados para obtenção de equação de regressão. A disponibilidade de forragem foi estimada através de equações lineares entre peso e padrão, sendo que a variável dependente é o peso, e a variável independente as notas atribuídas.

As espécies presentes na área foram coletas e enviadas ao Departamento de Botânica da UFRPE, para identificação. As espécies foram agrupadas em extrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, de acordo com Allaby (2004). Para o extrato herbáceo foram incluídas as espécies que não possuíam caule lignificado. No extrato arbustivo, as espécies que possuíam ramificações partindo da base e tronco resistente. E, para o extrato arbóreo foram consideradas as espécies que apresentavam tronco.

Para estimativa da disponibilidade de liteira, utilizou-se o método do rendimento comparativo, também sendo utilizados como referência padrões representativos dos diferentes níveis de disponibilidade. A disponibilidade do

componente litera foi estimada apenas nos meses de novembro/2004 e janeiro/2005, uma vez que nos demais meses de observação esse extrato não foi avaliado.

Para determinação da composição botânica da dieta selecionada pelos animais, em cada período de coleta utilizaram-se 10 ovinos mestiços de Santa Inês, castrados, sendo cinco com cânulas permanentes no rúmen e cinco no esôfago, com peso médio inicial de 25 kg. Os animais permaneceram na área experimental durante todo o ano, sem suplementação, recebendo água e mistura mineral '*ad libitum*'.

Em cada período de avaliação foram realizadas quatro coletas de extrusa, sendo duas pela manhã (às 8 horas) e duas à tarde (às 14 horas), em dias alternados, visando minimizar o efeito do manejo da coleta de extrusa sobre o comportamento de consumo dos animais.

Nas coletas realizadas pela manhã, os animais passavam por um jejum prévio de 15 horas. Os animais fistulados no esôfago tinham sua cânula retirada e era colocada uma bolsa coletora confeccionada em lona impermeável, com tela de náilon ao fundo para saída do excesso de saliva. Nos animais fistulados no rúmen, era removido todo o conteúdo ruminal, que era armazenado em baldes individuais para ser recolocado no rúmen após a coleta da extrusa. Em seguida, os animais eram soltos na área experimental por uma hora. Após este período, eram recolhidos e a extrusa coletada, identificada e armazenada para posteriores análises. Nas coletas da tarde, os animais eram recolhidos da caatinga, imediatamente antes da coleta, preparados para coleta, como descrito anteriormente, e soltos na área experimental.

A composição botânica da extrusa foi determinada empregando-se a técnica do ponto microscópico, descrita por Heady & Torrel (1959). Para tal eram utilizadas lupa binocular com objetiva de 16X, prancha de madeira medindo 88,0 cm de comprimento por 29,5 cm de largura, equipada com trilho guia contendo 40 entalhes com distância de 1,0 cm entre eles, além de uma bandeja de alumínio medindo 45,0 cm de comprimento por 15,0 cm de largura. Para análise, 400 g de amostra de extrusa referente a cada animal por mês e hora de coleta, foram espalhados na bandeja de alumínio de forma que a extrusa cobrisse todo o interior da bandeja. A composição botânica da extrusa foi determinada através dos 400 pontos observados na bandeja, sendo identificada a espécie e o componente (folha, caule, fruto, semente ou flor).

O índice de seletividade foi obtido a partir da relação entre a porcentagem da espécie na dieta (extrusa) e sua porcentagem na pastagem, de acordo com Heady (1975).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 6 x 2 x 2 (mês de coleta (M) x tipos de fístula (F) x hora de coleta (H)). De acordo com o modelo abaixo:

$$Y_{ijkl} = \mu + M_j + F_k + H_l + M_j F_k + M_j H_l + F_k H_l + M_j F_k H_l + e_{ijkl}$$

Onde:  $Y_{ijkl}$  = i-ésima resposta do animal no j-ésimo período, com o k-ésimo tipo de fístula, na l-ésima hora, ... e assim por diante com as interações duplas e a tripla

$\mu$  = constante comum (e não a média) a todas as observações

$M_j$  = efeito do j-ésimo mês, j = setembro, novembro, janeiro, março, maio, julho

$F_k$  = efeito do k-ésimo tipo de fístula, k = rúmen e esôfago

$H_l$  = efeito da  $l$ -ésima hora,  $k$  = manhã e tarde

... e demais interações duplas e a tripla

$e_{ijkl}$  = erro aleatório associado a  $i$ -ésima observação, assumido como tendo distribuição  $N(0, \sigma^2_e)$  e independentemente e identicamente distribuídos

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) utilizando-se o PROC GLM do SAS (2004).

### **Resultados e Discussão**

Foram identificadas 82 espécies vegetais, pertencentes a 33 famílias, sendo 34 herbáceas, 24 arbustivas, 14 arbóreas e 10 cactáceas (Tabela 1). As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Euphorbiaceae (9), Malvaceae (7), Leguminosae (15) e Poaceae (6), contribuindo aproximadamente com 46% do total de espécies encontradas. Observa-se grande número de espécies, confirmando a complexidade da vegetação da caatinga, evidenciada por Lima (1984), Silva (1988) e Peter (1992).

Resultado semelhante foi observado por Santana (2006), que, trabalhando em área de caatinga em Serra Talhada, Pernambuco, na época chuvosa, identificou 24 famílias, 38 gêneros e 41 espécies, com predominância das famílias Poaceae, Leguminosae e Euphorbiaceae. Moura (1987), em levantamento florístico realizado em área de pasto nativo na mesma estação experimental de Serra Talhada, encontrou um total de 44 famílias, 94 gêneros e 143 espécies. As famílias com maior número de espécies foram as Leguminosae,

Poaceae, Euphorbiaceae e Malvaceae com 20, 14, 13 e 8 espécies, respectivamente, o que mostra a complexidade e heterogeneidade desta vegetação.

Tabela 1 – Nome vulgar, nome científico, família e tipo de extrato das espécies vegetais encontradas em área de caatinga, sob pastejo de ovinos, no sertão de Pernambuco

Nome vulgar	Nome científico	Família	Extrato
Alastrado	<i>Pilosocereus gounellei</i> Weber Byl. Ex Rowl.	Cactaceae	Cactáceo
Alento	<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	Amaranthaceae	Arbustivo
Alfavaca	<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	Lamiaceae	Herbáceo
Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i> D. C.	Leguminosae	Arbóreo
Algodão de seda	<i>Calotropis procera</i> Ait.R. Br.	Asclepiadeceae	Arbustivo
Amarra cachorro branco	<i>Cardospermum corindum</i> Linn.	Sapindaceae	Herbáceo
Amarra cachorro roxo	<i>Jacquemontia bahiensis</i> O'Donell	Convolvulaceae	Arbustivo
Angico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> Benth.	Leguminosae	Arbóreo
Anil de bode	<i>Tephrosia cinerea</i> L.Pers.	Leguminosae	Herbáceo
Aroeira	<i>Astronium urundeuva</i> Engl.	Anacardiaceae	Arbóreo
Aveloz	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Euphorbiaceae	Arbóreo
Bamburau	<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	Arbustivo
Baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Anacardiaceae	Arbóreo
Barba de bode	<i>Cyperus uncinalatus</i> Mart. et Scharad.	Cyperaceae	Herbáceo
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	Herbáceo
Cabeça de negro	<i>Operculina</i> sp.	Curcubitaceae	Herbáceo
Canafístula	<i>Cassia fistula</i> Schrad.	Leguminosae	Arbóreo
Capa bode	<i>Sida</i> cf. <i>cordifolia</i> L.	Malvaceae	Arbustivo
Capim arroz	<i>Luziola micrantha</i> Benth.	Poaceae	Herbáceo
Capim buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Poaceae	Herbáceo
Capim mimoso	<i>Aristida purpusii</i> Mez. Chase	Poaceae	Herbáceo
Capim panasco	<i>Aristida adscensionis</i> L.	Poaceae	Herbáceo
Capim rosado	<i>Rynchelitrum repens</i> Willd C. E.	Poaceae	Herbáceo
Capim urochloa	<i>Urochloa mosambicensis</i> Hackel.	Poaceae	Herbáceo
Caroá	Dandy <i>Neoglaziovia variegata</i> Mez.	Bromeliaceae	Cactáceo
Catinga branca	<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	Arbustivo
Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul	Leguminosae	Arbóreo
Chumbinho	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	Arbustivo
Coroa-de-frade	<i>Melocactus bahiensis</i> Br. et Rose Werderm.	Cactaceae	Cactáceo
Engana bobo	<i>Diodia teres</i> Walt.	Rubiaceae	Herbáceo
Ervanso	<i>Alternanthera tenella</i> colla.	Amaranthaceae	Arbustivo

## Continuação da Tabela 1

Espinho de agulha	<i>Xylosma ciliatifolium</i> Eichl.	Flacourtiaceae	Herbáceo
Facheiro	<i>Pilosocereus pachycladus</i> Ritter	Cactaceae	Cactáceo
Favela de vaqueiro	<i>Cnidoscolus</i> sp.	Euphorbiaceae	Arbustivo
Faveleira	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> Muell. Arg. Pax. Et K. Hoffman	Euphorbiaceae	Arbóreo
Feijão bravo	<i>Capparis flexuosa</i> L.	Capparaceae	Arbustivo
Feijãozinho	<i>Centrosema</i> sp.	Leguminosae	Herbáceo
Incó	<i>Capparis yco</i> L.	Capparaceae	Arbustivo
Jericó	<i>Selaginella convoluta</i> Spring.	Selaginellaceae	Herbáceo
Jitirana	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae	Herbáceo
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Rhamnaceae	Arbóreo
Jucá/Pau ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Leguminosae	Arbóreo
Jurema de imbirá	<i>Piptadenia</i> sp.	Leguminosae	Arbustivo
Jurema preta	<i>Mimosa hostilis</i> Benth.	Leguminosae	Arbustivo
Jureminha de terreiro	<i>Desmanthus virgatus</i> L.	Leguminosae	Herbáceo
Macambira	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart.ex Schult	Bromeliaceae	Cactáceo
Malva	<i>Gaya aurea</i> St. Hil.	Malvaceae	Herbáceo
Malva branca	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr	Malvaceae	Herbáceo
Malva branca-amarela	<i>Waltheria cf. rotundifolia</i> Schrank	Sterculiaceae	Herbáceo
Malva rasteira	<i>Pavonia cancelata</i> Cav.	Malvaceae	Herbáceo
Malva relógio	<i>Sida spinosa</i> L.	Malvaceae	Herbáceo
Malva vermelha	<i>Waltheria americana</i> L.	Sterculiaceae	Herbáceo
Malva-preta	<i>Malvastrum</i> sp.	Malvaceae	Herbáceo
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i> P. DC.	Cactaceae	Cactáceo
Maniçoba	<i>Manihot dichotoma</i> Ule	Euphorbiaceae	Arbustivo
Maracujá de estalo	<i>Passiflora foetida</i> L.	Passifloraceae	Herbáceo
Maria preta	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Compositae	Arbustivo
Marmelada de cavalo	<i>Desmodium asperum</i> Desv.	Leguminosae	Herbáceo
Marmeleiro	<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae	Arbustivo
Mata pasto	<i>Senna obtusifolia</i> L.	Leguminosae	herbáceo
Mela bode	<i>Herisanthia tiubae</i> K.Schum. Bri	Malvaceae	Herbáceo
Moleque duro	<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	Boraginaceae	Arbustivo
Mororó	<i>Bauhinia cheillantha</i> Steud.	Leguminosae	Arbustivo
Murrão de boi	<i>Ruellia geminiflora</i> Humb., Bonpl. & Kunth	Acanthaceae	Arbustivo
Olho de Santa luzia	<i>Commelina obliqua</i> Vahl.	Commelinaceae	Herbáceo
Orelha-de-onça	<i>Macropitilium martii</i> Benth.	Leguminosae	Herbáceo
Palmatória	<i>Opuntia monacantha</i> Haw.	Cactaceae	Cactáceo
Parreira	<i>Cissus simsiana</i> R. et S.	Vitaceae	Arbustivo
Pega pinto	<i>Boerhaavia coccinea</i> Mill	Nyctaginaceae	Herbáceo
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Apocynaceae	Arbóreo
Pinhão	<i>Jatropha mutabilis</i> Pohl Baill.	Euphorbiaceae	Arbustivo
Pinhão brabo	<i>Jatropha pohliana</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae	Arbustivo
Quebra faca	<i>Croton urticaefolius</i> Lam.	Euphorbiaceae	Arbustivo
Quebra panela	<i>Alternanthera polygonoides</i> R. Br.	Amaranthaceae	Herbáceo
Quipá	<i>Opuntia inamoene</i> K. Schum.	Cactaceae	Cactáceo
Quixabeira	<i>Bumelia sertorum</i> Mart.	Sapotaceae	Arbóreo

## Continuação da Tabela 1

Rabo de raposa	<i>Arrojadoa rhodantha</i>	Cactaceae	Cactáceo
Umburana-de-cheiro	<i>Amburana cearensis</i> A. C. Smith.	Leguminosae	Arbóreo
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda Cam.	Anacardiaceae	Arbóreo
Urtiga branca	<i>Lamium album</i> L.	Lamiaceae	Herbáceo
Vassourinha de botão	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Scrophulariaceae	Herbáceo
Xique-xique	<i>Pilosocereus gounellei</i> Weber Byl. <i>Ex Rowl.</i>	Cactaceae	Cactáceo

A fisionomia da caatinga variou ao longo do ano, em decorrência da precipitação pluvial, como se pode observar na Figura 3. Em setembro/2004, a vegetação ainda se apresentava com pequena participação de material verde, possivelmente, devido às chuvas ocorridas durante os meses anteriores. Em novembro/2004 a vegetação encontrava-se totalmente seca. Nesta fase pode-se observar como o material herbáceo quase não participava mais da composição da área, principalmente no que diz respeito ao componente poáceas.

Como é comum na região semi-árida, em meados de janeiro/2005, período em que ocorrem pequenas chuvas, a vegetação começou a se recuperar do impacto que recebeu durante o auge do período seco, iniciando a rebrota dos extratos herbáceos e arbustivos. Em março/2005 devido às chuvas ocorridas nos meses anteriores (Figura 1), a caatinga retomou toda sua flora, chegando ao pleno desenvolvimento em maio/2005.

Em julho/2005 foi iniciado o processo de perda de folhas e maturação da forragem da caatinga, que se prolongou até agosto/2005 quando a caatinga voltou a apresentar a mesma fisionomia apresentada em setembro/2004.

Ao acompanhar a variação da composição florística desta área, entre 2004/2005, é necessário considerar algumas particularidades da área

experimental, como a alta proporção de árvores e arbustos com altura superior a dois metros que compõe a vegetação. Tal fato possivelmente proporcionou menor quantidade de forragem ao alcance dos animais, em detrimento de uma alta disponibilidade de material a vir a compor a disponibilidade total na forma de liteira, devido à queda das folhas durante o período seco, como pode ser observado na Figura 4.

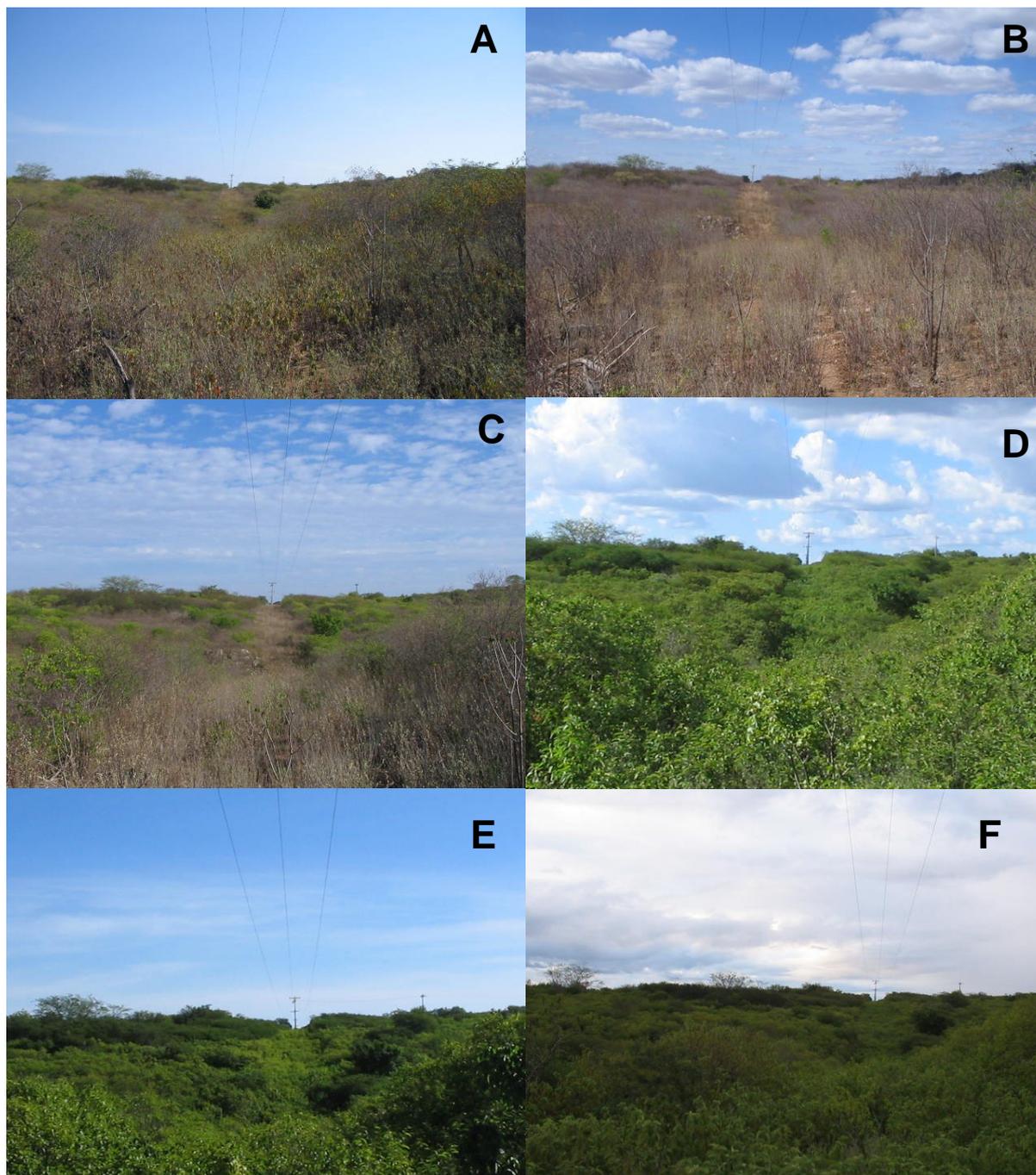


Figura 3 – Variação na fisionomia da vegetação da área experimental ao longo dos meses, em Sertânia-PE. A. Setembro/2004; B. Novembro/2004; C. Janeiro/2005; D. Março/2005; E. Maio/2005; F. Julho/2005.

A fitomassa total variou de 2218 kg/ha para 818 kg/ha (Figura 4). Observa-se variação na disponibilidade total em torno de 50%, com o valor mais alto ocorrendo em maio/2005 e o menor em março/2005. Em novembro, a fração liteira contribuiu para que a disponibilidade total de fitomassa total fosse semelhante à observada em setembro e maio.

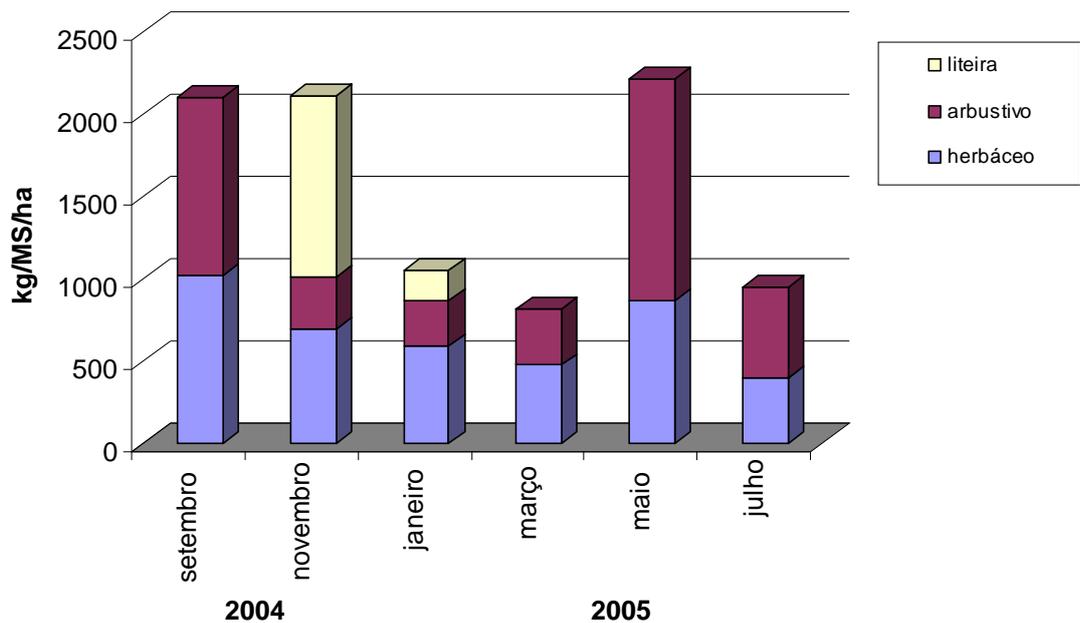


Figura 4 – Disponibilidade total de fitomassa (kg MS/ha) em área de caatinga, sob pastejo de ovinos, Sertânia-PE.

Avaliando a disponibilidade de fitomassa em área de caatinga, na região de Inhamuns(Ceará), sob pastoreio combinado de caprinos e ovinos, Araújo Filho et al. (1996), observaram que a disponibilidade de fitomassa em pé variou de 1320 kg/MS a 329 kg/MS. O restolho, formado principalmente por folhas de dicotiledôneas herbáceas, aumentou de 818 kg/MS na época de transição estação úmida/estação seca para 2063 kg/MS na transição estação seca/estação úmida.

Silva (1988) observou, em condições de caatinga intacta, em Serra Talhada PE, disponibilidade média de fitomassa total de 2575 kg MS/ha e de fitomassa pastável de 683 kg MS/ha. Em termos percentuais, a fitomassa pastável representou 26,5%, e as espécies lenhosas participaram com 16,7%, as dicotiledônes herbáceas com 9,8%, as poáceas com apenas 0,1% e o restolho/liteira representou 73,5%.

Araújo Filho et al. (2002) avaliando os efeitos da manipulação da vegetação lenhosa da caatinga, através de práticas como o desmatamento, raleamento, rebaixamento e caatinga natural, sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável na caatinga, observaram que a disponibilidade da fitomassa em pé na caatinga é, no início da estação das chuvas, quantitativamente limitada, embora qualitativamente sejam observados os melhores índices, o que corrobora os valores obtidos para disponibilidade total de fitomassa, em março/2005, apresentados na Figura 4. De acordo com o autor, isto ocorre porque, com as primeiras chuvas, o restolho que estava constituindo a fonte mais importante de forragem entra rapidamente em decomposição e passa a ser rejeitado pelos animais. Portanto, a forragem disponível passa a ser representada pelo extrato herbáceo emergente e pela rebrota das espécies lenhosas, que em conjunto, representam os mais baixos valores de fitomassa em pé, no ano. Assim, a queda das folhas, verificada sempre a partir do início da estação seca, resulta nos quantitativos elevados do restolho ao fim do período.

A disponibilidade de liteira para os meses de novembro/2004 e Janeiro/2005 foi de 1105 e 175 kg MS/ha, respectivamente (Figura 4). Vale

ressaltar que, essa fração foi encontrada apenas no período de Janeiro/2004 e Março/2005 e trouxe contribuição considerada na disponibilidade total de fitomassa. Entretanto, sua permanência no solo faz com que seja degradada rapidamente, quando há ocorrência de pequenas chuvas. Assim, a utilização da liteira pelos animais fica restrita a um curto período de tempo.

Araújo Filho et al. (1998), observaram valores de 3.128; 3.524 e 4092 kg/ha de restolho para avaliações realizadas no início do inverno, fim do inverno e fim do verão, o que representa alta contribuição tanto de material forrageiro quanto de matéria orgânica para repor nutrientes ao solo, contribuindo para evitar o processo de erosão.

Desta forma, deve-se avaliar melhor quais espécies compõe a liteira para que sejam implementadas práticas de manejo para aperfeiçoar a utilização desse recurso, bem como avaliações a fim de determinar sua contribuição na ciclagem de nutrientes na caatinga.

Pode-se considerar que a área total amostrada, tanto para o extrato herbáceo como para o arbustivo, foi pequena para representar toda a área experimental de 37 ha, pois totalizou 281 m<sup>2</sup> (0,07%) e 1.124m<sup>2</sup> (0,3%) por período de avaliação, para os extratos herbáceo e arbustivo, respectivamente. Desta forma, em novos experimentos realizados em área de caatinga sugere-se que o número de pontos a serem observados e/ou a área útil destes pontos devem ser aumentados para que se possa aumentar a acurácia das medidas obtidas sobre disponibilidade e composição florística das áreas. Por outro lado, o aumento no número de amostras torna o trabalho mais demorado e com maior nível de complexidade.

Um dos fatores limitantes ao avanço dos estudos quantitativos em pastagens naturais do semi-árido é a falta de uma metodologia definida para a análise quantitativa da caatinga (Lima,1984). Os problemas começam com a falta de métodos precisos de avaliação, a extensão e variabilidade das áreas, as dificuldades físicas até a complexidade da obtenção de amostras da forragem disponível (Moura, 1987).

De acordo com Lima (1984), as estimativas obtidas sobre o potencial produtivo em áreas de caatinga não são verdadeiras, devido ao tipo de fazenda comumente manejada no sertão, sem cercas e com animais em trânsito. Mesmo que sejam providenciadas áreas cercadas, o correto seria que houvesse exclusão dos animais para que fosse realizada a correta determinação, ou deve-se estimar a forragem consumida e adicioná-la a disponibilidade observada para que se possa ter a disponibilidade total. Considerando que esse sistema de criação quase não é mais usado no semi-árido, devido às divisões ocorridas nas grandes propriedades, às estimativas realizadas hoje representam de forma bem mais correta a disponibilidade de fitomassa destas áreas. Os valores obtidos para a fitomassa disponível, no presente experimento já leva em consideração algumas das observações feitas por Lima (1984), pois a área foi cercada e a lotação controlada.

Existe ainda a falta de precisão verificada quanto às espécies raras e as de pequena contribuição na oferta de forragem, que reflete a necessidade de complementação da metodologia. Este aprimoramento poderia advir da introdução de algumas medidas, visando estabelecer valores absolutos e não

relativos, proporcionar avaliações menos variáveis das espécies individuais e definir maior detalhamento e nível de extratos e período de coleta (Lima, 1984). Deve-se considerar as características intrínsecas de cada espécie que compõe as áreas de avaliação, desenvolvendo técnicas de avaliação que considerem a estrutura de cada planta, ao longo da variação do seu estado fenológico, associado a sua frequência de distribuição na área, para que desta forma se possam traçar curvas de disponibilidade por espécies, que possam ser utilizadas por outros pesquisadores em áreas semelhantes e que possam aumentar a precisão das estimativas de disponibilidade e, por conseqüência, a melhoria das práticas de manejo da caatinga e do rebanho que usa esse recurso como base de sua alimentação.

Os resultados apresentados por Araújo Filho et al. (2002), em relação ao efeito da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional, reforçam a necessidade de que para obtenção de informações confiáveis, a condução dos trabalhos de pesquisa na caatinga, sejam a longo prazo, tendo em vista as variações climáticas anuais e a suscetibilidade deste ecossistema a degradação sob manejo inadequado.

A disponibilidade de fitomassa no componente herbáceo (Tabela 2) variou ao longo do período experimental, de 1022 kg MS/ha, em setembro/2004, a 401 kg MS/ha, em julho/2005, o que corresponde a uma redução de 60 %. Possivelmente, a variação de disponibilidade observada se deve à influência da irregularidade da distribuição de chuva sobre a brotação, crescimento e

maturação nesse extrato e ao efeito do pastejo dos ovinos neste componente, que é citado por diversos autores como o de maior preferência pelos ovinos. Segundo Leite e Vasconcelos (2000), a produção de fitomassa pelo extrato herbáceo responde diretamente às variações dos parâmetros fitossociológicos da vegetação lenhosa. Assim, nas caatingas sucessionais a produção é de apenas 600 kg MS/ha, em média, enquanto que nos tabuleiros fica em torno de 2500 kg MS/ha.

O maior desenvolvimento dos extratos arbóreo e arbustivo determina o pouco desenvolvimento do extrato herbáceo, em função, principalmente, da cobertura e densidade das espécies lenhosas (Silva, 1988). Portanto, a alta proporção dos extratos arbóreo e arbustivo (Figura 3) pode explicar a baixa disponibilidade do extrato herbáceo na área experimental, o que provavelmente está associado a limitação de luz e competição por nutrientes.

O principal componente do extrato herbáceo foi *Aristida purpusii* Mez. Chase, que contribuiu de 73 a 90% da matéria seca produzida nas avaliações de setembro/2004 a março/2005. Em maio e julho/2005, essa participação caiu para aproximadamente 30 e 15%, respectivamente, provavelmente, devido ao consumo pelos animais ou ao próprio ciclo fenológico da planta. Moreira et al. (2006) e Santana (2006) trabalhando em área de caatinga em Serra Talhada – PE observaram como componente de maior disponibilidade a *Sida galheirensis* Ulbr e o *Cenchrus ciliaris* L.. Devido à variação na composição florística nas áreas de caatinga, a indicação de espécies de maior expressão dentro de cada extrato variará de acordo com o ambiente de estudo.

Tabela 2 – Disponibilidade de fitomassa (kg MS/ha) e composição botânica (%) do extrato herbáceo da caatinga, sob pastejo por ovinos, em Sertânia-PE.

Espécie	2004						2005					
	Setembro		Novembro		Janeiro		Março		Maio		Julho	
	kg MS /ha	%										
<i>Alternanthera polygonoides</i> R. Br.	0,05	0,01	6,71	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	7,01	0,81	25,64	6,40
<i>Aristida adscensionis</i> L.	23,04	2,26	12,86	1,85	4,62	0,78	3,07	0,65	0,00	0,00	59,65	14,89
<i>Aristida purpusii</i> Mez. Chase	751,11	73,51	524,18	75,34	537,32	90,38	402,4	84,94	260,36	29,93	58,54	14,61
<i>Boerhaavia coccinea</i> Mill	0,07	0,01	1,21	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	4,96	0,57	0,00	0,00
<i>Cardospermum corindum</i> Linn.	13,43	1,31	9,66	1,39	10,08	1,69	12,37	2,61	15,92	1,83	34,1	8,51
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	0,55	0,05	1,31	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73	0,43	0,00	0,00
<i>Commelina obliqua</i> Vahl.	20,57	2,01	1,35	0,19	0,66	0,11	4,21	0,89	71,99	8,28	0,00	0,00
<i>Cyperus uncinatus</i> Mart. et charad.	12,54	1,23	1,71	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	41,17	4,73	0,00	0,00
<i>Desmanthus virgatus</i> L.	0,00	0,00	0,85	0,12	0,16	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Desmodium asperum</i> Desv.	7,54	0,74	22,77	3,27	0,00	0,00	0,00	0,00	38,05	4,37	18,39	4,59
<i>Diodia teres</i> Walt.	5,98	0,58	3,26	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	13,46	1,55	0,00	0,00
<i>Ipomoea</i> sp.	71,29	6,98	57,21	8,35	21,48	3,62	21,48	3,62	183,81	21,13	71,71	17,89
<i>Lamium album</i> L.	7,35	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Luziola micrantha</i> Benth.	10,02	0,98	8,51	1,22	5,27	0,89	1,23	0,26	15,82	1,82	38,52	9,61
<i>Macropitilium martii</i> Benth.	6,73	0,66	2,96	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	18,93	2,18	8,87	2,21
<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	8,23	0,80	4,11	0,59	1,38	0,23	0,00	0,00	3,28	0,38	0,00	0,00
<i>Passiflora foetida</i> L.	0,00	0,00	0,92	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,68	2,17
<i>Portulaca oleracea</i> L.	11,85	1,16	0,38	0,05	0,10	0,02	0,53	0,11	38,28	4,4	12,45	3,11
<i>Rynchelitrum repens</i> Willd C. E.	2,21	0,22	0,75	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,03	0,00	0,00
<i>Selaginella convoluta</i> Spring.	24,75	2,42	12,4	1,78	13,35	2,25	12,76	2,69	48,54	5,58	51,32	12,81
<i>Tridax procumbens</i> L.	2,23	0,22	4,99	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	39,68	4,56	0,00	0,00
<i>Urochloa mosambicensis</i> H. Dandy	0,61	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Xylosma ciliatifolium</i> Eichl.	0,37	0,04	0,94	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	1,13	0,00	0,00
Outras herbáceas	41,18	4,03	15,89	2,28	0,10	0,02	2,24	0,47	54,79	6,3	12,84	3,20
Total	1021,72	100	694,93	100	594,53	100	473,77	100	869,93	100	400,73	100

De acordo com Pereira Filho (1995) e Silva et al. (1999), o pastejo por ovinos afeta a composição botânica do extrato herbáceo, pela queda na frequência das poáceas de alto valor forrageiro e aumento daquelas de baixo valor forrageiro, além do favorecimento das dicotiledôneas.

A presença de poáceas anuais na caatinga contribui para redução na oferta do extrato herbáceo durante o período seco do ano, pois, na sua maioria estas têm ciclo curto, o que propicia a ocorrência rápida da queda de produção, acelerando decréscimo do teor protéico e aumento do teor de fibra. Vale ressaltar também, a preferência de ovinos por plantas do extrato herbáceo, principalmente pelo componente poácea. Desta forma, para que se possa avaliar corretamente esse extrato e principalmente o componente poácea, sugere-se que sejam feitos experimentos com exclusão de animais e avaliações ao longo dos meses do ano. É importante desenvolver técnicas adequadas ao manejo desse extrato associado ou não a outras plantas forrageiras nativas e aumento nos trabalhos de identificação botânica. Devido a grande semelhança entre espécies, e ajustes nos cálculos de disponibilidade obtidos, baseando-se nas variações das espécies que compõem a família das poáceas.

Nos dois primeiros períodos de avaliação (setembro/2004 e novembro/2004) houve maior número de espécies compondo o extrato herbáceo. Nas avaliações de janeiro/2005 e março/2005, o extrato herbáceo foi composto quase que exclusivamente pela *Aristida purpusii* Mez. Chase, que ainda se apresentava disponível, embora possivelmente com baixa qualidade. No início das chuvas (março/2005) a rebrota dos demais constituintes do extrato herbáceo apresentava-se bem acentuada, o que contribuiu de forma significativa para a composição registrada nas avaliações de maio/2005 e julho/2005, quando voltou a

ocorrer aumento no número de espécies e, conseqüentemente, distribuição mais proporcional, não ocorrendo concentração em apenas uma espécie.

A disponibilidade de fitomassa no componente arbustivo é apresentada na Tabela 3. A produção de matéria seca variou de 1078 kg/ha (setembro/2004) a 545 kg/ha (Julho/2005). Como observado para o componente herbáceo, o extrato arbustivo apresentou redução ao longo do período de utilização da pastagem, resultado semelhante ao apresentado por Moreira (2006).

Os valores de disponibilidade observados no extrato arbustivo podem ser considerados baixos, comparativamente aos apresentados por Lima (1984) e Peter (1992). Entretanto, a forragem considerada neste trabalho equivale ao material efetivamente disponível para os ovinos, pois, foi composta pela vegetação observada até 1 m de altura, sendo esta altura a mais acessível aos ovinos.

Vinte e oito espécies compuseram o extrato arbustivo, no entanto, apenas cinco (*Gaya aurea* St. Hil., *Croton sonderianus* Muell. Arg., *Herisanthia tiubae* K.Schum. Bri, f *Cnidocolus* sp. e *Cordia leucocephala* Moric.) contribuíram, em média, com 80% da MS disponível. Essas espécies também foram citadas como espécies de destaque por Silva (1988); Pimentel (1992); Araújo Filho (1996); Moreira (2006) e Santana (2006).

O extrato arbustivo teve uma participação mais homogênea das espécies ao longo do período experimental do que o extrato herbáceo, abrangendo maior número de espécies em cada época de avaliação, não ocorrendo concentração da disponibilidade em uma única espécie, como ocorreu com *Aristida purpusii* Mez. Chase, na avaliação da disponibilidade do extrato herbáceo nos meses de janeiro/2005 e março/2005.

Tabela 3 - Disponibilidade de fitomassa (kg MS/ha) e composição botânica (%) do extrato arbustivo da caatinga, sob pastejo por ovinos, em Sertânia-PE

Espécie	2004						2005					
	Setembro		Novembro		Janeiro		Março		Maio		Julho	
	kg ms/ha	%										
<i>Ageratum conyzoides</i> L..	0,52	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,02	0,21	0,04
<i>Bauhinia cheillantha</i> Steud.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,05	0,03	0,01
<i>Capparis flexuosa</i> L.	0,99	0,09	0,63	0,2	0,00	0,00	1,22	0,35	0,83	0,06	2,18	0,40
<i>Capparis yco</i> L	8,69	0,81	0,31	0,10	0,00	0,00	0,55	0,16	1,06	0,08	0,71	0,13
<i>Cissus simsiana</i> R.et S.	29,04	2,7	0,07	0,02	0,23	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,03
<i>Cnidocolus</i> sp.	205,06	19,03	32,28	10,26	35,35	12,78	32,58	9,45	126,26	9,37	65,65	12,05
<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	257,57	23,9	18,87	6,00	37,37	13,51	51,65	14,98	193,35	14,35	87,79	16,11
<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	133,06	12,35	13,26	4,21	40,54	14,66	29,62	8,59	309,6	22,97	90,71	16,64
<i>Croton urticaefolius</i> Lam.	1,97	0,18	1,50	0,48	2,55	0,92	5,62	1,63	14,91	1,10	3,97	0,73
<i>Desmanthus virgatus</i> L.	0,20	0,02	1,29	0,41	0,00	0,00	0,10	0,03	1,03	0,08	0,27	0,05
<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	29,04	2,69	8,55	2,72	0,00	0,00	11,74	3,41	36,7	2,72	14,81	2,72
<i>Herisanthia tiubae</i> K.Schum. Bri	98,17	9,11	97,22	30,9	60,2	21,77	52,83	15,33	212,83	15,79	95,77	17,57
<i>Jacquemontia bahiensis</i> O'Donell	4,03	0,37	1,27	0,40	1,17	0,42	3,16	0,92	12,19	0,90	4,6	0,84
<i>Jatropha mutabilis</i> Pohl Baill.	1,33	0,12	0,31	0,10	0,00	0,00	0,64	0,19	0,24	0,02	0,00	0,00
<i>Lantana camara</i> L.	18,57	1,72	2,93	0,93	4,01	1,45	1,91	0,55	12,49	0,93	4,33	0,79
<i>Manihot dichotoma</i> Ule	0,53	0,05	0,04	0,01	0,00	0,00	0,15	0,04	0,24	0,02	0,00	0,00
<i>Mimosa hostilis</i> Benth.	0,17	0,02	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Piptadenia</i> sp.	9,72	0,91	0,62	0,2	0,21	0,08	39,64	11,5	0,8	0,06	0,00	0,00
<i>Ruellia geminiflora</i> H. B. & Kunth	1,22	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,02	0,00	0,00
<i>Sida cf. cordifolia</i> L.	38,85	3,61	15,93	5,06	0,00	0,00	8,7	2,52	74,69	5,54	35,8	6,57
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr	152,99	14,2	88,87	28,25	68,88	24,91	83,1	24,1	230,89	17,13	87,21	16,00
<i>Sida spinosa</i> L.	6,29	0,58	2,68	0,85	0,30	0,11	0,00	0,00	10,59	0,79	2,03	0,37
<i>Tephrosia cinerea</i> L.Pers.	11,64	1,08	1,55	0,49	2,67	0,97	3,06	0,89	26,94	2,00	13,98	2,57
<i>Waltheria americana</i> L.	62,13	5,77	24,78	7,88	21,52	7,78	17,93	5,2	69,94	5,19	31,92	5,86
<i>Waltheria cf. rotundifolia</i> Schrank	5,63	0,52	1,60	0,51	1,55	0,56	0,56	0,16	10,7	0,79	2,48	0,45
Total	1077,46	100,0	314,61	100,0	276,56	100,0	344,75	100,0	1347,84	100,0	544,98	100,0

O importante em se conhecer as espécies presentes na pastagem nativa e na dieta dos animais é poder traçar estratégias de utilização desses materiais, de forma que possa melhorar os resultados referentes à produção de forragem e ao desempenho animal, com conseqüentes melhorias para o desenvolvimento da produção de ruminantes no semi-árido. Kronberg & Malechek (1997), observaram que tanto caprinos como ovinos conseguem ajustar seu comportamento ingestivo de acordo com as condições da vegetação e que, durante o período seco, os ovinos ajustam os horários de pastejo com base nos teores de proteína contidos no pasto. Em pastos localizados em áreas semi-áridas, a qualidade e quantidade variam de acordo com o clima, entre outros fatores, que podem deixá-las nutricionalmente inadequadas.

Na extrusa, em função dos meses de avaliação, foram identificadas 39 espécies, com participação média de 20 espécies por mês de coleta (Tabela 4). As espécies identificadas na extrusa representam 45% das espécies identificadas na área. De acordo com Araújo Filho et al. (1995), cerca de 70 % das espécies da caatinga participam significativamente na composição da dieta dos ruminantes.

Poáceas, *Herisanthia tiubae* K.Schum. Bri e *Sida galheirensis* Ulbr foram as espécies quantitativamente mais importantes da dieta selecionada pelos animais em todas as épocas de coleta. *Ziziphus joazeiro* Mart. e *Capparis flexuosa* L. L. também estiveram presentes na extrusa, praticamente, durante todo o ano, enquanto a vagem da *Prosopis juliflora* D. C. fez parte da dieta apenas de setembro a janeiro, por ser esse o período de frutificação desta planta.

Em geral, a composição botânica da dieta foi influenciada pelo mês de coleta (Tabela 4). Essa variação está diretamente relacionada com a disponibilidade da forragem ao longo do período, que é regulada pela variação na precipitação, que fez com que as plantas tivessem seu pleno desenvolvimento em distintas épocas. Assim, a participação destas espécies é devido aos vários componentes da planta (folha, fruto ou semente) disponíveis ao longo do ano, dependendo da época de avaliação.

Tabela 4 – Composição botânica (%) da dieta, em função do mês de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Espécie	Mês					
	2004			2005		
	Setembro	Novembro	Janeiro	Março	Maió	Julho
<i>Astronium urundeuva</i> Engl.	3,80 ± 3,31	0,00	0,00	1,70 ± 3,89	1,90 ± 5,00	0,000
<i>Bauhinia cheillantha</i> Steud.	0,00	0,00	0,30 ± 1,08	0,00	0,00	0,90 ± 2,65
<i>Boerhaavia coccinea</i> Mill	0,10 ± 0,41	0,00	0,60 ± 1,30	3,50 ± 6,42	2,70 ± 3,88	1,20 ± 2,25
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	0,00	0,00	0,00	7,9 ± 19,30	0,00	0,00
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul	0,20 ± 0,55	4,80 ± 3,27	0,20 ± 0,45	0,00	0,00	0,00
<i>Calotropis procera</i> Ait.R. Br.	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00 ± 3,25	0,00
<i>Capparis flexuosa</i> L.	3,10 ± 5,74	8,60 ± 7,16	5,60 ± 5,32	5,80 ± 9,19	0,00	2,40 ± 6,89
<i>Centrosema</i> sp.	0,00	0,00	1,30 ± 4,54	1,30 ± 2,50	1,20 ± 2,90	1,30 ± 2,48
<i>Cissus simsiana</i> R. et S.	1,50 ± 1,70	0,00	0,00	0,30 ± 0,57	0,00	0,00
<i>Commelina obliqua</i> Vahl.	0,00a	0,0a	0,00a	4,60 ± 4,40a	2,60 ± 6,01a	0,00a
<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	2,70 ± 3,24	0,00	2,70 ± 3,57	1,40 ± 2,83	0,90 ± 2,26	1,80 ± 3,15
<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	0,00	16,80 ± 7,68	1,10 ± 2,0	0,00	0,00	0,00
<i>Croton</i> sp.	0,00	1,00 ± 3,27	0,40 ± 1,53	0,00	0,00	0,00
<i>Desmanthus virgatus</i> L.	0,40 ± 1,31	0,00	0,00	0,80 ± 1,75	0,00	0,00
<i>Diodia teres</i> Walt.	0,20 ± 0,55	0,00	1,30 ± 1,94	2,5 ± 6,17	0,7 ± 1,54	3,4 ± 3,16
<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	0,60 ± 1,66	0,00	0,90 ± 1,80	2,60 ± 4,20	1,20 ± 2,83	0,50 ± 0,87
<i>Herisanthia tiubae</i> K.Schum. Bri	31,30 ± 15,95b	5,20 ± 10,33b	13,60 ± 22,38b	28,80 ± 17,96b	30,40 ± 23,86b	61,40 ± 17,57a
<i>Ipomoea</i> sp.	1,70 ± 1,98	0,00	3,60 ± 5,05	4,90 ± 5,68	1,00 ± 1,64	0,00
<i>Jacquemontia bahiensis</i> O'Donell	0,40 ± 0,67	0,00	0,00	2,00 ± 4,37	0,00	0,00
<i>Lantana camara</i> L.	6,00 ± 10,43a	0,00a	0,00a	1,40 ± 3,39a	0,00a	0,00a
<i>Macropitilium martii</i> Benth.	0,00	0,00	1,00 ± 1,94	0,00	0,00	0,00
<i>Mimosa hostilis</i> Benth.	0,00	5,30 ± 6,07	4,50 ± 4,57	0,30 ± 0,86	2,60 ± 3,05	0,00
<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	0,00	0,00	2,50 ± 3,05	0,00	0,00	0,00

## Continuação da Tabela 4

<i>Passiflora foetida</i> L.	0,20 ± 0,76	0,00	0,00	0,40 ± 1,29	0,00	0,00
<i>Pavonia cancelata</i> Cav.	0,30 ± 1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Poaceae</i>	16,10 ± 6,04ab	16,80 ± 13,22ab	6,70 ± 8,22ab	2,50 ± 4,38b	19,70 ± 15,20a	12,10 ± 15,36ab
<i>Portulaca oleracea</i> L.	0,00	0,00	0,00	0,5	0,0	0
<i>Prosopis juliflora</i> D. C.	14,70 ± 12,71ab	12,60 ± 12,83ab	24,30 ± 26,44a	0,00b	0,00b	0,0b
<i>Scoparia dulcis</i> L.	0,20 ± 0,55	0,70 ± 1,33	0,10 ± 0,28	0,70 ± 2,30	0,20 ± 0,57	0,60 ± 1,76
<i>Selaginella convoluta</i> Spring.	0,30 ± 0,90	0,00	0,40 ± 0,93	1,30 ± 1,66	0,40 ± 1,29	1,10 ± 1,93
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr	2,10 ± 3,76b	15,60 ± 6,86ab	17,90 ± 18,53a	5,00 ± 4,87ab	8,00 ± 10,78ab	3,40 ± 5,17ab
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda Cam.	0,00a	0,00a	1,90 ± 3,96a	14,90 ± 14,68a	7,50 ± 18,73a	0,00a
<i>Tephrosia cinerea</i> L.Pers.	6,40 ± 8,12	0,00	0,50 ± 1,65	0,00	0,40 ± 1,22	5,10 ± 6,60
<i>Tridax procumbens</i> L.	0,10 ± 0,41	0,00	0,00	0,00	0,60 ± 1,41	0,00
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	4,40 ± 4,39	5,00 ± 6,34	4,80 ± 6,59	1,70 ± 3,47	11,70 ± 22,89	0,00
Fração não identificada	3,30 ± 1,26	7,80 ± 4,13	3,70 ± 0,79	3,50 ± 1,75	3,80 ± 1,26	4,90 ± 2,70
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

De maneira geral, os animais selecionam dietas com a proporção de participação das espécies diferente da porcentagem com que as espécies participam na composição das pastagens (Simão Neto et al. 1976; Lima et al. 1985; Silva, 1988). De acordo com Bishop (1975), em estudo realizado, com ovinos no semi-árido argentino, foi observado que os animais selecionaram suas dietas com menos de 25% das espécies disponíveis. Já Pfister (1983), trabalhando em área de caatinga nativa em Sobral-CE, observou que durante a estação das chuvas, ovinos e caprinos selecionaram suas dietas principalmente de dicotiledôneas herbáceas e de brotos e folhas de árvores e arbustos, enquanto que na estação seca os brotos e folhas de árvores e arbustos foram os mais consumidos seguidos de dicotiledôneas herbáceas.

A participação das poáceas na dieta dos animais foi baixa, variando de 2,5% em março/2005 a 19,7% em maio/2005. Possivelmente esta baixa participação foi devido a grande diversidade de espécies na área experimental, o que proporcionou ampla seletividade aos animais, apresentando assim variação apenas em relação aos meses de coleta. De acordo com Rutherford (1982), Lima et al. (1984) e Moraes et al. (1986), mesmo na época úmida, se as poáceas se apresentarem maduras e com alta proporção de talos, outras espécies podem ser utilizadas, com conseqüente aumento da participação de folhas e brotos de outras espécies.

A pequena preferência por poáceas na dieta durante as avaliações de janeiro/2005 e março/2005, pode estar relacionada ao estágio vegetativo, com conseqüente senescência, queda no seu valor nutritivo e diminuição da seleção

pelos animais. Segundo Araújo Filho et al. (1996), os ovinos modificam sua dieta reduzindo o percentual de poáceas e de outras ervas e aumentando o de brotos e folhas de árvores e arbustos, à medida que a estação seca avança, acarretando a perda da qualidade e diminuição da disponibilidade das espécies herbáceas no pasto.

Peter (1992), trabalhando com pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos, observou que os ovinos compuseram sua dieta com 70,7 e 84,4% de espécies lenhosas, 18,1 e 0,7% de poáceas e 6,6 e 10,1% de dicotiledôneas herbáceas, durante as estações chuvosa e seca, respectivamente. Este autor verificou que, durante a estação chuvosa e seca as espécies lenhosas foram mais presentes na dieta dos ovinos. Já para o grupo dicotiledôneas herbáceas e poáceas houve uma inversão na preferência dos ovinos em relação ao período chuvoso e seco. Estes resultados sugerem que, apesar das preferências alimentares, os animais selecionam suas dietas de acordo com o que as pastagens oferecem nas distintas estações.

Para as espécies *Caesalpinia pyramidalis* Tul, *Mimosa hostilis* Benth. e *Croton* sp., observou-se interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre o mês de coleta e o tipo de fístula (Tabela 5).

Deve-se considerar que o consumo da *Caesalpinia pyramidalis* Tul se dá quando há queda de suas folhas, sendo essas coletadas no solo pelo animal. Possivelmente, o pequeno diâmetro da fístula esofágica do ovino tenha proporcionado uma falha na coleta do material ingerido pelo animal,

principalmente, durante o período seco, quando as partículas da forragem tornam-se menores e o bolo alimentar mais compacto.

Há participação da *Caesalpinia pyramidalis Tul* foi de 6,5% na extrusa dos animais com fístula ruminal, enquanto que nos animais esôfago-fístulados não foi identificada durante as coletas realizadas no mês de novembro, evidenciando que a utilização de animais rúmen-fístulados pode proporcionar melhor identificação da espécie na extrusa, principalmente durante o período seco.

Tabela 5 – Composição botânica (%) da dieta em função da interação mês x tipo de fístula, da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Mês	Fístula	Espécies		
		<i>Caesalpinia pyramidalis Tul.</i>	<i>Mimosa hostilis Benth.</i>	<i>Croton sp.</i>
Setembro	Rúmen	0,00b	0,00c	0,00b
	Esôfago	0,33 ± 0,82b	0,00c	0,00b
Novembro	Rúmen	6,50 ± 0,69 a	1,75 ± 2,08b	0,00b
	Esôfago	0,00b	0,00c	0,00b
Janeiro	Rúmen	0,22 ± 0,54b	4,80 ± 3,86a	0,81 ± 2,17a
	Esôfago	0,16 ± 0,40b	4,12 ± 5,55a	0,00b
Março	Rúmen	0,00b	0,50 ± 1,22c	0,00b
	Esôfago	0,00b	0,00c	0,00b
Maio	Rúmen	0,00b	1,29 ± 2,32b	0,00b
	Esôfago	0,00b	3,84 ± 3,35ab	0,00b
Julho	Rúmen	0,00b	0,00c	0,00b
	Esôfago	0,00b	0,00c	0,00b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Para a espécie *Croton sonderianus* Muell. Arg., houve interação significativa (P<0,05) entre mês e hora de coleta (Tabela 6). A participação dessa espécie na dieta foi maior em novembro de 2004, com valor médio de 16,82%. Entretanto, ao analisar a interação, verifica-se que sua participação em

novembro de 2004, na coleta da manhã, foi de 21,50 % voltando a aparecer apenas na avaliação de janeiro de 2005 com apenas 2,29 %. De acordo com Oliveira (1990), o *Croton sonderianus* Muell. Arg. é uma espécie que praticamente não consta na dieta de ovinos, porém, no presente experimento, essa participação pode estar associada a queda da disponibilidade dos outros componentes na pastagem o que fez com que os animais o consumissem.

Tabela 6 - Composição botânica (%) da dieta em função da interação mês x hora de coleta, da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Mês	Hora	Espécie
		<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.
Setembro	Manhã	0,00b
	Tarde	0,00b
Novembro	Manhã	21,5 ± 2,12a
	Tarde	0,00b
Janeiro	Manhã	0,00b
	Tarde	2,3 ± 2,38b
Março	Manhã	0,00b
	Tarde	0,00b
Maio	Manhã	0,00b
	Tarde	0,00b
Julho	Manhã	0,00b
	Tarde	0,00b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

De acordo com Silva (1988), que trabalhou em Serra Talhada com bovinos em área de caatinga manipulada ou não, em nenhuma época do ano ou manipulação as dicotiledôneas herbáceas tiveram participação notável na composição da dieta dos bovinos. Já Nascimento (1988) e Kirmse (1984), que trabalhou no Ceará, observaram a participação de ervas de folhas largas em até

70% da dieta de ovinos e caprinos. Isto reforça o fato da diferença na composição botânica apresentada pelas diferentes áreas caracterizadas como caatinga.

Os ovinos tendem a selecionar componentes de melhor qualidade do que aqueles disponíveis na pastagem. Para tal, compensam a baixa qualidade do pasto ou acessibilidade, através do aumento do tempo de pastejo, da mesma forma que em alta disponibilidade a seleção também fica comprometida, entretanto, a qualidade e a quantidade de forragem na pastagem são interdependentes. Da mesma forma, a distribuição das folhas ao longo da planta no plano horizontal e vertical é responsável pela forma com que o animal promove a desfolha da planta. Para Pimentel et al. (1992), a variação na composição botânica da dieta dos ovinos confirma dois aspectos importantes da estratégia alimentar destes animais em áreas de pastagem nativa: sua capacidade de compor dieta dentro de uma gama de espécies e seu caráter oportunista de seleção em função da disponibilidade de forragem. Com base nestas afirmações, possivelmente experimentos que avaliem de forma mais complexa o comportamento ingestivo dos animais na caatinga, serão o ponto de partida para o real conhecimento destas informações.

Na Tabela 7 é apresentado o percentual das diferentes frações das espécies na extrusa de ovinos, conforme mês e hora de coleta. A fração folha foi a que teve maior participação na dieta dos ovinos, independente do mês de coleta.

Tabela 7 – Percentual de folha, caule, fruto, semente e flor, em função do mês de coleta, presente na extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.

Mês	Frações da planta (%)				
	Folha	Caule	Fruto	Semente	Flor
Setembro	62,41 ± 23,43a	11,53 ± 6,15ab	10,97 ± 6,97ab	7,94 ± 9,39ab	0,00b
Novembro	24,95 ± 37,62b	3,37 ± 5,89b	2,80 ± 5,21b	2,19 ± 4,93b	0,00b
Janeiro	55,59 ± 18,26a	14,85 ± 9,13a	14,53 ± 12,39ab	14,98 ± 13,83a	0,00b
Março	73,88 ± 19,61a	6,81 ± 6,61ab	17,13 ± 21,53ab	2,16 ± 2,15b	0,00b
Maiο	59,41 ± 18,95a	10,74 ± 6,10ab	20,41 ± 21,68a	3,36 ± 5,05b	6,06 ± 11,08ab
Julho	58,00 ± 17,23a	9,25 ± 4,90ab	15,87 ± 13,95ab	1,53 ± 1,78b	15,34 ± 22,16a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

O percentual de partes da planta na composição da dieta foi influenciado pelo mês de coleta (Tabela 7). Este comportamento explicado pela variação na disponibilidade das espécies ao longo do período experimental (Tabela 2 e 3), provocada principalmente pelas variações do clima, caracterizando desta forma duas estações bem distintas, sendo uma seca e outra chuvosa, com características próprias quanto aos extratos que as compõem. Desta forma disponibilizando diferentes proporções de partes das plantas, a disposição dos animais para consumo. A participação dos frutos na dieta é diretamente relacionada com o período de frutificação das plantas ao longo do ano, bem como a participação das sementes ocorrida em setembro/2004 e janeiro/2005. Está é relacionada à época em que parte das espécies apresentam frutificação e produção de sementes, como *Prosopis juliflora* D. C., *Spondias tuberosa* Arruda Cam., *Ziziphus joazeiro* Mart. e *Mimosa hostilis* Benth..

Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para hora de coleta da extrusa sobre os componentes folha e fruto (Tabela 8). De acordo com Arnold (1960), citado por O'reagain (1993), as folhas estão presentes em 80% da dieta de ovinos, sendo esta porcentagem relacionada à estrutura da planta e acessibilidade, que vai interferir na proporção de folhas ingeridas pelo animal, conseqüentemente influenciando a qualidade e quantidade dos nutrientes ingeridos por estes animais em pastejo.

Tabela 8 – Percentual de folha e fruto em função da hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco.

Hora	Frações da planta (%)	
	Folha	Fruto
Manhã	54,61 ± 25,40b	22,61 ± 17,50a
Tarde	73,08 ± 27,23a	8,42 ± 10,29b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Possivelmente o efeito da hora de coleta sobre os componentes folha e fruto está relacionado a disponibilidade destes na pastagem, se maior pela manhã e menor a tarde. A disponibilidade do fruto de algumas espécies como *Prosopis juliflora* D. C., *Spondias tuberosa* Arruda Cam., *Ziziphus joazeiro* Mart. em certas épocas, faz com que pela manhã, ao início do pastejo, os animais dessem preferência ao consumo destes frutos em detrimento a outras partes da planta, desta forma reduziu-se um pouco a fração folha presente na dieta. Associado ainda a este fato, há o efeito do tempo de pastejo imposto aos animais para a coleta da amostra de extrusa, que neste caso específico pode ter influenciado o resultado.

Houve efeito significativo (P<0,05) para a interação mês e hora de coleta da extrusa sobre o componente caule. A fração caule teve sua participação na dieta dos animais influenciada pelo período de avaliação, possivelmente devido à mudança na dieta dos animais, pois, à medida que os meses passaram a contribuição das plantas arbustivas foi aumentada na dieta. Devido ao hábito alimentar, os animais retiravam as folhas e brotos das plantas, reduzindo assim a fração caule da dieta. Isto é reforçado principalmente nos dados referentes a fração caule no período da manhã.

Tabela 9 – Percentual de caule em função do mês x hora de coleta da extrusa de ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco.

Mês	Hora	Fração da Planta
		caule
Setembro	Manhã	14,72 ± 6,92b
	Tarde	8,38 ± 3,81b
Novembro	Manhã	4,11 ± 6,77c
	Tarde	2,63 ± 5,40c
Janeiro	Manhã	6,33 ± 2,59c
	Tarde	23,37 ± 1,57a
Março	Manhã	3,25 ± 3,28c
	Tarde	10,37 ± 7,40b
Maio	Manhã	8,62 ± 4,83b
	Tarde	12,86 ± 6,92b
Julho	Manhã	9,83 ± 4,23b
	Tarde	10,08 ± 6,02b

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

Em trabalho realizado por Pimentel et al. (1992) as flutuações na participação das folhas, na composição botânica das dietas tiveram variação com maiores percentuais no período de maior produção de fitomassa do extrato herbáceo e de crescimento das espécies que a compõem. Mesmo diminuindo sua participação na composição botânica durante o período seco do ano, as folhas continuaram superiores aos caules na composição da dieta, pois elas são normalmente, o componente mais consumido pelos herbívoros.

A Tabela 10 apresenta o índice de seletividade das espécies disponíveis na pastagem ao longo do período experimental. Os valores absolutos obtidos são baseados numa escala que tem como ponto central o valor 1, que indica equilíbrio entre a porcentagem da forragem presente na extrusa e a porcentagem presente no pasto. Se o índice for menor que 1 indica que a espécie foi pouco selecionada pelos animais na composição de sua dieta, por outro lado, se o índice for superior a 1 indica a intensidade com que os animais selecionaram a espécie presente no pasto.

Tabela 10 - Índice de seletividade por ovinos em função do mês de avaliação, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Espécie	2004				2005	
	Setembro	Novembro	Janeiro	Março	Maió	Julho
<i>Boerhaavia coccinea</i> Mill	265,00	0,00	0,00	0,00	27,09	0,00
<i>Capparis flexuosa</i> L.	163,50	120,75	0,00	72,31	0,00	42,39
<i>Commelina obliqua</i> Vahl.	0,00	0,00	0,00	12,85	3,35	0,00
<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	0,29	0,00	1,30	0,49	0,42	0,25
<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	0,00	8,58	0,46	0,00	0,00	0,00
<i>Diodia teres</i> Walt.	5,17	0,00	0,00	0,00	7,27	0,00
<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	1,61	0,00	0,00	3,64	1,68	0,59
<i>Herisanthia tiubae</i> K.Schum. Bri	9,04	1,33	3,07	6,09	4,13	6,25
<i>Ipomoea</i> sp.	0,82	0,00	5,12	2,91	0,22	0,00
<i>Jacquemontia bahiensis</i> O'Donell	1,89	0,00	0,00	2,75	0,00	0,00
<i>Lantana camara</i> L.	8,27	0,00	0,00	25,81	0,00	0,00
<i>Mimosa hostilis</i> Benth.	0,00	1247,08	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Poaceae</i>	0,48	0,25	0,18	0,14	1,87	0,72
<i>Portulaca oleracea</i> L.	0,00	0,00	0,00	24,07	0,00	0,00
<i>Selaginella convoluta</i> Spring.	1,70	0,00	0,80	1,69	3,00	0,41
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr	0,73	1,19	2,87	0,58	0,87	0,48
<i>Tephrosia cinerea</i> L.Pers.	12,39	0,00	9,79	0,00	1,75	4,65
<i>Tridax procumbens</i> L.	8,27	0,00	0,00	0,00	1,12	0,00

Os valores obtidos para as poáceas mostram que a seleção pela espécie deu-se principalmente nos meses de maio/2005 e julho/2005, o que acompanha o comportamento da participação destas espécies na extrusa. Outro fator que pode ter influenciado esse índice é a redução na disponibilidade deste componente. Entretanto, essa menor quantidade disponível se apresentava, possivelmente, com uma melhor qualidade devido a ser material de rebrota.

Algumas espécies como o *Boerhaavia coccinea* Mill, *Lantana camara* L., *Desmanthus virgatus* L., *Tephrosia cinerea* L.Pers. e *Capparis flexuosa* L. apresentaram índices de seletividade altos, relacionados à disponibilidade destas espécies na pastagem ao longo do ano e sua relação com a seleção pelos animais. Pois, independentemente de se determinar a quantidade da forragem disponível, a preferência do animal pela espécie vegetal fornece um indicativo de quais espécies são mais preferidas, e que são passíveis de concentração de estudos. Dentre estas espécies, algumas já despontam como principais em áreas de caatinga e são avaliadas em diversos trabalhos, como o *Capparis flexuosa* L. (Soares,1989; Silva & Figueiredo,2002; Barreto,2005). Assim, fica evidenciado o forte poder de seleção e a possibilidade de ajustes na dieta que os ovinos podem realizar de acordo com o que há disponível na pastagem.

Devido a forma como foi procedida a análise dos dados para determinação da disponibilidade de fitomassa e considerando a participação da maioria das espécies presentes na área experimental, pôde-se observar que algumas espécies que a principio seriam agrupadas passaram a ter expressão de forma significativa, devido a permanência de sua individualidade e conseqüente

identificação na dieta dos animais, através das amostras de extrusa, dando origem a dados expressivos quanto ao índice de seletividade.

Avaliando o índice de preferência na dieta de ovinos, em pastejo, na caatinga, durante as estações seca e chuvosa, Peter (1992) observou que os ovinos preferiram as poáceas em ambas as estações. Lima et al (1982), estudando pastagem com 50% de poáceas cultivadas e 50% de caatinga nativa, determinaram que novilhos fístulados apresentaram 42,4% de *Bauhinia cheillantha* Steud. na dieta, quando a disponibilidade desta espécie era de apenas 2,4% no pasto, o que gera um índice de seletividade de 17,58 e comprova a alta seleção dessa forrageira pelos animais.

## Conclusões

A vegetação foi composta por 82 espécies vegetais, pertencentes a 33 famílias, sendo as que apresentaram o maior número de espécies foram a Euphorbiaceae, Malvaceae, Leguminosae e Poaceae.

A fitomassa total variou de 2218 kg/ha a 818 kg/ha ao longo do período experimental.

Individualmente o local da fístula ou a hora de coleta não influenciaram a composição botânica da dieta, tendo sido o mês de coleta o principal responsável pela variação na composição botânica da dieta e fração da planta selecionada pelos ovinos.

O efeito associado do mês de coleta ao tipo de fístula ou hora de coleta, influenciou a composição botânica da dieta bem como a proporção da fração da planta presente na extrusa selecionada pelos ovinos.

A fístula ruminal apresenta-se como uma opção nos estudos de determinação da composição botânica da dieta de pequenos ruminantes.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALLABY, M. **Dictionary of ecology**. Oxford University Press. 440p. 2004.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; GARCIA, R. et al.,. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.11-19, 2002.
- ARAÚJO FILHO, J.A., CARVALHO, F.C., GADELHA, J.A. et al.,. Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da Caatinga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, Botucatu, SP, 1998, **Anais...** Botucatu: SBZ, p. 360-361, 1998.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; GADELHA, J.A.; LEITE, E.R.; et al., Composição botânica e química da dieta de ovinos e caprinos em pastoreio combinado na região de Inhamuns, Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.3, p.383-395, 1996.
- ARAÚJO FILHO, J.A. de; SOUSA, F.B. de; CARVALHO, F.C. de. Pastagens no semi-árido: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS – Pesquisas para o desenvolvimento sustentável, 1995, Brasília, DF. **Anais...** editado por R.P. de Andrade, A. de O. Barcellos e C.M.C da Rocha. Brasília:SBZ, 1995. p. 63-75.
- BARRETO, G.P.; **Utilização do feno de Feijão-bravo (*Capparis flexuosa L.*) em dietas para ovinos Santa inês**. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciência Agrárias. UFPB – CCA, 2005. 69p.
- BISHOP, J.P.; FROSETH, J.A.; VERETTONI, H.N.; NOLLER, C.H. Diet and performance of sheep on rangeland in semiarid Argentina. **Journal Range Management**, 28(1) 51-55, 1975.
- HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Victoria, v 15, n. 76, p. 663-670, 1975.
- HEADY, M. F; TORREL, D. T. Forages preferences exhibited by sheep with esophagel fistulas. **Journal Range Management**, Denver, v. 12, p. 28-33, 1959.
- HEADY, H.F. **Rangeland Management**. New York, McGraw-Hill, 1975. 460p.

- JONES, R. M., HARGREAVES, J. N. G. Improvements to the dry-weight-rank method for measuring botanical composition. **Grass Forage Science**, Oxford, v. 34, n. 2, p. 181-189, 1979.
- KIRMSE, R.D. **Effects of clearcutting on forage production, quality and decomposition in the caatinga woodland of northeast Brazil, implication to goat and sheep nutrition.** Logan, Utah University, 1984. 150p. Tese de Doutorado.
- KRONBERG, S.L.; MALECHEK, J.C. Relationships between nutrition and foraging behavior of free-ranging sheep and goats. **Journal Animal Science**. 75. p.1756-1763, 1997.
- LIMA, G.F. da C. **Determinação de fitomassa aérea disponível ao acesso animal em caatinga pastejada – Região de Ouricuri – PE.** Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife: UFRPE, 1984. 244p.
- LIMA, M.A.; ARAÚJO, E.C.; SILVA, M.J. et al., Capacidade de suporte em áreas de caatinga bruta, raleada e rebaixada com caprinos no semi-árido de Pernambuco, 1. Período de 1983/84. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22, Balneário Camboriú, 1985, **Anais...**, Balneário Camboriú, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1985. p. 398.
- LIMA, M.A.; FERNANDES, A.P.M.; SILVA, M.A.; VIEIRA, M.E.Q.; SILVA, M.J.A.; SILVA, V.M. estudo de pastagem nativa e cultivada em área de caatinga do semi-árido de Pernambuco. I. Seletividade botânica, 19, Piracicaba, 198. **Anais...** Piracicaba, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1982. p.381-382.
- LEITE, E.R.; VASCONCELOS, V.R. Estratégias de alimentação de caprinos e ovinos em pastejo no nordeste do Brasil. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de corte, 2000. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa : EMEPA-PB, 2000.
- MANNETJE, L. T.; HAYDOCK, K. P. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. **Journal of the British Grassland Society**, Oxford, v. 18, n. 4, p. 268-275, 1963.
- MEDEIROS, G.R. **Efeito dos níveis de concentrado sobre os desempenho, características de carcaça e componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento.** Tese Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2006. 109f. il.

- MORAIS, E.A.; KOTHANN, M.M. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa sob pastejo rotacionado e contínuo. In : Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23, Campo Grande, 1986. **Anais...** Campo Grande, SBZ, 1986, 213p.
- MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.F.; ARAÚJO, G.G.L.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, G.C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, Brasília, v.41, n.11, p.1643-1651, nov. 2006
- MOREIRA, J.N. **Produção de Leite de Vacas Guzerá e Girolando Utilizando a Caatinga, no Período Chuvoso e Pasto de Capim Buffel Diferido, no Período Seco, no Sertão de Pernambuco.** Tese Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2005. 73f. il.
- MOURA, J.W. da S. **Disponibilidade e qualidade de pastos nativos e de capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) diferido no semi-árido de Pernambuco.** , 1987. 159 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1987
- NASCIMENTO, E.M. **Influência da raça na composição da dieta de ovinos e caprinos em caatinga nativa e raleada no sertão central cearense.** Fortaleza, UFC, 1988. 69p. Tese de Mestrado.
- OLIVEIRA, E.R. Nutrição de caprinos e ovinos no nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 3. João Pessoa, PB, 1990, **Anais...** João Pessoa: SNPA, p.94-107, 1990.
- OLSON, K.C. Diet sample collection by esophageal fistula and rumen evacuation techniques. **Journal of Range Management.** v.44, n.5, p. 515-519, 1991.
- O'REAGAN, P.J. Plant structure and the acceptability of different grasses to sheep. **Journal of Range Management.** v.46. p.232-236, 1993.
- PEREIRA FILHO, J.M. **Efeitos do pastoreio alternado ovino-caprino sobre a composição florística da vegetação herbácea de uma caatinga raleada.** Fortaleza : UFC, 1995. 86p. Tese de Mestrado.
- PEREIRA, I.M.; ANDRADE, L.A.; COSTA, J.R.M.; DIAS, J.D. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta botânica brasileira** 153: 413-426. 2001

- PETER, A.M.B. **Composição botânica e química da dieta de bovinos, caprinos e ovinos em pastejo associativo na Caatinga nativa do Semi-Árido de Pernambuco.** 1992. 86p. Dissertação Mestrado - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- PFISTER, J.A. **Nutrition and feeding behavior of goats and sheep grazing deciduous shrubs-woodland in northeastern Brazil.** Logan, Utah State University, 1983, 142p. Tese de doutorado.
- PIMENTEL, J.C.N.; ARAÚJO FILHO, J.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CRISPIM, S.M.A.; SILVA, S.M.S. Composição botânica da dieta de ovinos em área de caatinga raleada no sertão do Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.2, p.211-241, 1992.
- PRADO, D.E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, R.I.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. da. **Ecologia e conservação da Caatinga.** Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. 823p.
- RUTHERFORD, M.T. Cattle diet; Its measurement and implication for management of tropical pastures. **Queensland Agriculture Journal**, Queensland, 108(5) 267-9, 1982.
- SANTANA, D.F.Y. **Desempenho de novilhas Guzerá e Girolando suplementadas na caatinga manipulada no período chuvoso, em Serra Talhada, semi-árido Nordeste.** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006. 81p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.
- SAS/STAT 9.1. **User's Guide, Volume 3.** SAS Institute SAS Publishing © 2004 (675 pages)
- SILVA, D.S.; MEDEIROS, A.N. Eficiência do uso dos recursos da caatinga: produção e conservação. In: II SINCORTE – II Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte. **Anais...** João Pessoa – PB, 2003 CD-ROM
- SILVA, D.S.; FIGUEIREDO, M.V. Potencial de utilização do feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) e jureminha (*Desmanthus Virgatus* (L.) Wild.). In: SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECCIA, 3., 2002, Areia, **Anais...** Areia: UFPB, 2002. CD-ROM.
- SILVA, M.M.C.; GUIM, A.; PIMENTA FILHO, E.C.; DORNELLAS, G.V.; SOUSA, M.F.; FIGUEIREDO, M.V. Avaliação do padrão de fermentação de silagens elaboradas com espécies forrageiras do extrato herbáceo da caatinga nordestina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.87-96, 2004

- SILVA, N.L.; ARAÚJO FILHO, J.A.; SOUSA, F.B.; ARAÚJO, M.R.A. Pastoreio de curta duração com ovinos em caatinga raleada no sertão cearense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V.34, n.1, p.135-140, 1999.
- SILVA, V.M. da. **Composição botânica e protéica da pastagem e da dieta e desempenho de bovinos em caatinga nativa e manipulada** 1988. 111f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.
- SIMÃO NETO, M.; SCUDER, C.; RODRIGUEZ, M.M.; LIMA, M.A.; MEDINA, A.R. Estudos das pastagens nativas em área de cerrado, usando novilhas com fístulas esofágicas. II. Disponibilidade e seletividade botânica. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 13, Salvador, BA, 1976, **Anais...**, Salvador, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1976. p.253-256.
- SOARES, J.G.G. **Avaliação do Feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) em condições de cultivo para produção de forragem**. Petrolina : EMBRAPA/CPATSA, 1989. 4P. (EMBRAPA/CPTSA. Pesquisa em Andamento, 58).
- WOJY, A.Y. & IJI, P.A. Oesophageal fistulation of west African Dwarf sheep and goats for nutritional studies. **Small Ruminant Research**. v.21, n.2, p. 133-137. 1996

## **CAPITULO 3**

### **COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE “*IN SITU*” DA DIETA DE OVINOS, EM ÁREA DE CAATINGA, NO SERTÃO DE PERNAMBUCO**

---

## Composição química e digestibilidade “*in situ*” da dieta de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

---

**Resumo** – O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Sertânia – IPA e objetivou avaliar o efeito do local de implante da cânula e da hora de coleta sobre a composição química e a digestibilidade “*in situ*” da dieta de ovinos criados na caatinga. O experimento foi realizado de novembro de 2004 a julho de 2005. Foram utilizados 10 ovinos mestiços de Santa Inês, castrados, 05 com Cânulas permanentes no rúmen e 05 no esôfago, mantidos em uma área de caatinga, recebendo água e mistura mineral ‘*ad libitum*’. O mês em que se efetuou a coleta influenciou significativamente a composição química da dieta. Os percentuais de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, proteína insolúvel em detergente neutro, proteína insolúvel em detergente ácido, carboidratos totais, carboidratos não fibrosos, fenóis totais, taninos totais e taninos condensados variaram de 11,99 a 25,28%; 10,92 a 14,44; 10,64 a 17,19%; 2,95 a 4,77; 54,83 a 63,14%; 39,40 a 46,62%; 49,74 a 57,95; 28,52 a 39,15; 65,40 a 72,73; 5,47 a 12,86%; 0,37 a 0,52%; 0,16 a 0,28%; e de 1,28 a 6,24%, respectivamente. A degradabilidade potencial (%), fração potencialmente degradável (%), taxa de degradação da fração potencialmente degradável (%/h), fração solúvel (%) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h variaram de 48,25 a 64,63; 35,77 a 47,78; 4,60 a 13,40; 9,74 a 18,13; 43,28 a 55,71 e 37,60 a 47,27 para a matéria seca; de 36,43 a 54,34; 33,28 a 50,38; 3,84 a 8,42; 2,16 a 4,41; 29,21 a 36,54; 23,02 a 33,33 para a fibra em detergente neutro e de 62,13 a 77,24; 35,44 a 56,09; 5,37 a 14,36; 20,21 a 31,49; 55,84 a 67,49; 45,74 a 59,99 para a proteína, respectivamente. A composição química e a digestibilidade “*in situ*” da dieta de ovinos na caatinga é influenciada pelo mês de avaliação. Embora a dieta possua alto percentual de proteína bruta, parte dessa proteína está indisponível para o animal por estar ligada a fibra em detergente ácido. A dieta dos ovinos em área de caatinga apresentou baixa digestibilidade “*in situ*” da

matéria seca, fibra em detergente neutro e proteína bruta. A fistula ruminal permite melhor avaliação da dieta de ovinos na caatinga do que a fistula de esôfago, devido à recuperação total da extrusa.

**Palavras chave :** degradabilidade, forrageiras nativas, FDN, matéria seca, PB

### **Chemical composition and "*in situ*" digestibility of the Sheep's Diet in caatinga at the Pernambuco State**

---

**Abstract** – The work was conducted at the experimental station of Sertânia - IPA with the objective of characterizing the vegetation in the caatinga, to evaluate the effect of fistula and hour of collection on the chemical composition and *in situ* digestibility of dry matter, neutral detergent fiber and crude protein of the vegetation. The experiment was conducted between September 2004 and July 2005. Ten castrated sheep of the Santa Inês breed, five fitted with permanent ruminal cannula and five with esophageal cannula, were used. Samples were collected from both cannulas at 7:00 and 14:00. Sheep had free access to water and mineral mix. The percentage of DM, MM, CP, EE, NDF, ADF, PIDN, PIDA, CHOT, CNF, FT, TT and TC varied from 11,99 to 25,28%; 10,92 to 14,44; 10,64 to 17,19%; 2,95 to 4,77; 54,83 to 63,14%; 39,40 to 46,62%; 49,74 to 57,95; 28,52 to 39,15; 65,40 to 72,73; 5,47 to 12,86%; 0,37 to 0,52%; 0,16 to 0,28%; and from 1,28 to 6,24%, respectively. Potential degradability (%), fraction B (%), fraction C (% / h), fraction A (%) and effective degradability at passage rate of 2 and 5%/h varied from 48,25 to 64,63; 35,77 to 47,78; 4,60 to 13,40; 9,74 to 18,13; 43,28 to 55,71 and 37,60 to 47,27 for the dry matter; from 36,43 to 54,34; 33,28 to 50,38; 3,84 to 8,42; 2,16 to 4,41; 29,21 to 36,54; 23,02 to 33,33 for the neutral detergent fiber and from 62,13 to 77,24; 35,44 to 56,09; 5,37 to 14,36; 20,21 to 31,49; 55,84 to 67,49; 45,74 to 59,99 for the protein, respectively. The chemical composition and "*in situ*" digestibility of sheep's diet in caatinga is influenced by the month of evaluation. Although the high crude protein level in diet, part of that protein is unavailable for animals for being linked to acid detergent fiber. The diet of the sheep in caatinga presented low "*in situ*" digestibility of dry matter, neutral detergent fiber and crude protein. Ruminal cannula instead of esophageal cannula can be used to characterize the chemical composition and degradability of diet consumed by small ruminant.

**Key word:** degradability, native forage, FDN, dry matter, PB

## Introdução

O estudo das plantas xerófilas reveste-se de importância, considerando que esses vegetais formam um grande grupo de espécies que ocupam considerável área geográfica do planeta, com plantas de interesse ecológico e econômico. No Brasil, a área ocupada com as xerófilas corresponde a 74,3% do Nordeste e 13,5% da superfície total do País (IBGE, 1998). O grupo é composto de inúmeras famílias botânicas de ervas, arbustos, árvores e cipós com diversas caracterizações, todas com aspecto de alta relevância que é o de persistir em condições semi-áridas. Estas plantas apresentam uma única estação de crescimento anual, correspondente à época das chuvas, fornecendo biomassa como fonte de energia, para a fauna silvestre e os animais domésticos (Araújo Filho et al. 1995).

Não são poucas as iniciativas de identificação e descrição das principais espécies forrageiras nativas do semi-árido nordestino (Sampaio, 2005). Também existe razoável quantidade de trabalhos realizados sobre a composição químico-bromatológica de várias espécies. Entretanto, trabalhos realizados em área de caatinga avaliando a utilização de fistula ruminal para coleta de extrusa bem como avaliando o horário de coleta desse são escassos. Assim, mais estudos precisam ser efetuados em função de grande variação concernente ao material coletado, além da variação associada às diferenças entre regiões (Andrade, 2005). O mais importante, e que precisa ser enfatizado, é que a identificação e a determinação do potencial forrageiro não são suficientes para fundamentar uma

tecnologia de aproveitamento racional dos recursos naturais (Pimenta Filho & Silva, 2002).

Por serem adaptadas a ambientes semi-áridos, as plantas da caatinga possuem mecanismos fisiológicos e morfológicos de defesa contra as condições adversas do ambiente e ataques microbiano e de insetos. Um destes mecanismos de defesa é a presença de compostos secundários, sem importância primordial para o desempenho da planta, mas que, teoricamente, são responsáveis por manter sua sobrevivência sob condições adversas. Alguns destes compostos são tóxicos aos animais, além de possuírem fatores anti-nutricionais. No entanto, podem ser utilizados de forma benéfica para incrementar a produção animal, se forem empregados manejos adequados para sua oferta ou através do uso de técnicas de conservação de alimentos como fenação e ensilagem.

Os resultados de trabalhos avaliando dietas ricas em taninos sobre os microorganismos ruminais têm sido divergentes (Beelen et al. 2003), devido às variações da estrutura molecular dos taninos (peso molecular, composição monomérica). Trabalhos realizados em Israel e na Nova Zelândia indicam que teores de tanino entre 3 a 5% da MS causam efeitos deletérios na produção dos ruminantes (Silanikove et al. 2001; Min et al. 2003).

A técnica “*in situ*” consiste em determinar o desaparecimento de componentes da amostra de alimentos acondicionados em sacos de náilon, ou outro material sintético, e incubados no rúmen por períodos variáveis. A popularidade desta técnica está ligada à rápida e fácil execução, à pequena quantidade requerida da amostra do alimento e à possibilidade de exposição ao

contato íntimo com o ambiente ruminal, apesar de não estar sujeita às experiências da mastigação e ruminação ou fluxo para o trato digestivo posterior. (Teixeira, 1997).

Rodrigues et al. (1986), afirmaram que a digestibilidade das forrageiras tropicais declina de maneira contínua, com o avanço do estágio fisiológico, e as espécies que apresentam digestibilidade inicialmente mais elevadas, decrescem a digestibilidade à taxas mais acentuadas que aquelas com valores iniciais mais baixos.

Guim et al. (2000), avaliaram a composição química e digestibilidade “*in vitro*” de forrageiras nativas do semi-árido paraibano Relógio Branco (*Sida aff. Glaziovii*), Relógio Roxo (*Sida rhombifolia*), Cuité (*Crescentia cujete* L.), Jureminha (*Desmanthus virgatus*), Jurema Amorosa (*Mimosa cf. malacocentra* Mart.) e Fato de piaba (*Richardia grandiflora* (Cham.& Schldl.)Steud) e confirmaram que essas forragens apresentam elevado teor de proteína bruta. Notou-se, dentre as espécies investigadas, que a Jureminha (*Desmanthus virgatus*) foi que mostrou menor digestibilidade, tanto da MS como da FDN, sendo o Relógio Roxo (*Sida rhombifolia*) e Cuité (*Crescentia cujete* L.) as de maior destaque, principalmente no tocante a digestibilidade da fibra em detergente neutro.

Os coeficientes de digestibilidade de forrageiras nativas “*in vivo*”, “*in situ*” e “*in vitro*”, determinados em caprinos e ovinos, são em geral medianos (Vasconcelos et al. 1997; Araújo Filho et al. 1998; Gonzaga Neto, 1999; Gonzaga Neto et al. 2001). Entretanto, o desempenho desses animais, quando em

pastejo, parece indicar valores de digestibilidade maiores. As forrageiras arbóreas e arbustivas geralmente apresentam coeficientes de digestibilidade inferiores aos encontrados para herbáceas e gramíneas. Isto se deve, provavelmente, às mais elevadas concentrações de lignina e aos compostos secundários contidos nestas categorias. A presença dessas substâncias pode resultar em diferentes interações; por exemplo, jurema preta e catingueira afetam negativamente a digestibilidade “*in vitro*” e “*in vivo*” da ração (Carvalho Filho & Salviano, 1982; Gonzaga Neto, 1999), quando fornecidos na forma de feno.

Os valores obtidos de digestibilidade das forragens devem ser utilizados com cautela, haja vista que, com oferta e forragem adequada, o animal consegue selecionar uma dieta superior àquela obtida na análise laboratorial e/ou presente na pastagem como um todo.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar a composição química e a digestibilidade, em função do local da fístula (esôfago ou rúmen) e hora de coleta (manhã e tarde), da dieta de ovinos mantidos à pasto, na caatinga do Sertão de Pernambuco.

## **Material e métodos**



digestibilidade da dieta selecionada pelos animais, em cada período de coleta utilizaram-se 10 ovinos mestiços de Santa Inês, castrados, sendo cinco com cânulas permanentes no rúmen e cinco no esôfago, com peso médio inicial de 25 kg. Os animais permaneceram na área experimental durante todo o ano, sem suplementação, recebendo água e mistura mineral '*ad libitum*'.

As coletas de extrusa foram divididas entre os turnos da manhã (às 8 horas) e da tarde (14 horas), em dias alternados, visando minimizar o efeito do manejo da coleta de extrusa sobre o comportamento de consumo dos animais.

Nas coletas realizadas pela manhã, os animais passavam por um jejum prévio de 15 horas antes do acesso ao pasto. Os animais fistulados no esôfago tiveram sua cânula retirada e foi acoplada uma bolsa coletora confeccionada em lona impermeável, com tela de náilon ao fundo, para saída do excesso de saliva. Nos animais fistulados no rúmen, todo conteúdo ruminal era removido e armazenado em baldes, independente do horário de coleta, devidamente identificados por animal, para ser recolocado no rúmen após a coleta da extrusa. Em seguida, os animais eram soltos na área experimental por uma hora. Após este período, eram recolhidos e a extrusa coletada, identificada por mês, animal e hora de coleta, sendo armazenada para posteriores análises. Nas coletas da tarde, os animais eram recolhidos da caatinga, imediatamente antes da coleta, preparados como descrito anteriormente, e soltos na área experimental.

A composição química da extrusa foi analisada no Laboratório de Nutrição Animal/DZ/UFRPE, sendo determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), segundo as

metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). As determinações da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), foram feitas em aparelho ANKON Technology<sup>®</sup>, utilizou-se a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). Na determinação da proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) foi empregada metodologia descrita por Licitra et al. (1996). Os teores de carboidratos totais ( $CHT = 100 - (PB + EE + MM)$ ) foram estimados segundo Sniffen et al. (1992), e os teores de carboidratos não fibrosos ( $CNF = 100 - (\%PB + (FDN - PIDN - CIDN) + \%EE + \%CZ)$ ) foram obtidos como sugerido por Hall (2001), com modificação quanto à correção para cinzas no FDN. As análises referentes aos teores de fenóis totais, taninos totais e taninos condensados foram realizadas de acordo com metodologia descrita por FAO/IAEA (2000).

Para determinação da digestibilidade “*in situ*”, as amostras da extrusa coletadas dos animais com fístula esofágica ou ruminal, foram pré-secas em estufa de ventilação forçada por 72 horas a temperatura de 45°C e moídas em moinho da faca a 5,0 mm, mantendo-se a individualidade das amostras, isto é, sendo separadas por mês de coleta, tipo de fístula e horário de coleta.

Para a incubação, 1,5g de amostra foram pesados em duplicata, em sacos de náilon, medindo 10 x 5 cm, com porosidade de 50 micra, previamente pesados e identificados. Utilizaram-se pequenas sacolas feitas com tecido em forma de malha para acondicionar os sacos com as amostras para incubação, bem como um peso com a finalidade de manter o material submerso no rúmen. Essas

sacolas estavam fixadas a um cordão de nylon com tamanho suficiente para que o material atingisse a região ventral do rúmen.

O ensaio de digestibilidade “*in situ*” foi realizado utilizando-se os mesmos ovinos fistulados no rúmen. Cada animal recebeu sua própria amostra de extrusa e uma proveniente da fístula esofágica, de modo que cada animal recebia um par de amostras (uma de rúmen e outra de esôfago por tempo de incubação).

Os tempos de incubação estabelecidos foram: 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas. Os sacos foram inseridos em horários decrescentes, de modo a serem removidos simultaneamente, visando minimizar a interferência da excessiva manipulação sobre o ambiente ruminal. As amostras correspondentes a hora zero, não foram colocadas no rúmen, porém lavadas junto com o material retirado após incubação.

Após a remoção, as sacolas foram lavadas em água corrente para retirada do excesso de digesta, em seguida os sacos foram retirados, colocados em máquina de lavar compacta, com intervalos de lavagem de 1 minuto, retirando-se a água após cada lavagem, até que a mesma estivesse clara. Depois de lavados, os sacos foram colocados em estufa com ventilação forçada, a 55°C durante 72 horas, para realização da pré-secagem. Após serem retirados da estufa os sacos foram colocados em dessecador e após 1 hora, foi feita a pesagem em balança analítica.

As análises químicas do resíduo da incubação foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal/DZ/UFRPE, sendo determinados os teores de: matéria seca (MS) e proteína bruta (PB), segundo as metodologias descritas por

Silva e Queiroz (2002); fibra em detergente neutro (FDN) feita em aparelho ANKON Techhnology<sup>®</sup>, utilizando-se a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991).

Foi utilizado o modelo proposto por Orskov e McDonald (1979), para determinação da degradabilidade potencial e efetiva da MS, PB e FDN com as fórmulas:

$$p = a + b (1 - e^{-ct}) \text{ sendo}$$

p = degradabilidade potencial

a = fração solúvel em água

b = fração potencialmente degradada

c = taxa constante de degradação da fração b

t = tempo de incubação

e,

$$Dge = a + \frac{b \times c}{c + k}, \text{ sendo,}$$

Dge = degradabilidade efetiva

k = taxa de passagem de sólidos no rúmen de 2 e 5%/h, que pode ser atribuído em nível de consumo alimentar baixo e médio conforme AFRC (1993).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 6 x 2 x 2 (mês de coleta (P) x tipos de fistula (F) x hora de coleta (H)). De acordo com o modelo abaixo:

$$Y_{ijkl} = \mu + P_j + F_k + H_l + P_j F_k + P_j H_l + F_k H_l + P_j F_k H_l + e_{ijkl}$$

onde  $Y_{ijkl}$  = i-ésima resposta do animal no j-ésimo mês, com o k-ésimo tipo de fistula, na l-ésima hora, ... e assim por diante com as interações duplas e a tripla

$\mu$  = constante comum (e não a média) a todas as observações

$P_j$  = efeito do j-ésimo mês, j = setembro, novembro, janeiro, março, maio, julho

$F_k$  = efeito do k-ésimo tipo de fistula, k = rúmen e esófago

$H_l$  = efeito da l-ésima hora, k = manhã e tarde

... e demais interações duplas e a tripla

$e_{ijkl}$  = erro aleatório associado a i-ésima observação, assumido como tendo distribuição  $N(0, \sigma^2_e)$  e independentemente e identicamente distribuídos

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) utilizando-se o PROC GLM do SAS (2004).

## Resultados e discussão

As médias referentes à composição química da extrusa de ovinos em função do mês de coleta encontram-se na Tabela 1. Na Tabela 2 encontram-se os dados da composição da extrusa em função do tipo de fistula.

Houve efeito do mês de coleta ( $P < 0,05$ ) sobre a composição química da extrusa dos ovinos, exceto sobre o percentual de fenóis total (Tabela 1), possivelmente, devido à variação no estado fenológico das plantas (Figura 3, capítulo 2) e às frações da planta disponíveis para os animais. Vale ressaltar, que a seletividade exercida pelos ovinos acarretou em diferente composição botânica da dieta (Tabela 4, capítulo 2) e, conseqüentemente, a composição química.

As principais variações registradas na composição química da dieta referem-se aos teores de PB, FDN e taninos condensados (Tabela 1). O teor de PB variou de 10,6% em setembro/2004 a 17,2% em março/2005 o que está associado a rebrota das plantas e à disponibilidade de material mais jovem no mês de março, período em que ocorreu maior precipitação pluviométrica (Figura 1).

Para FDN, observou-se menor variação entre os meses de avaliação, com média em torno de 60%, exceto no mês de março, que foi de 54,8%.

Araújo Filho et al. (1996), avaliando a composição química da dieta de ovinos e caprinos em pastoreio combinado, observaram que os ovinos apresentaram na sua dieta teores de 13,4; 8,5 e 16,5% para proteína; e 52,4; 58,7 e 55,3 % para FDN, nos períodos de transição da estação úmida-seca, estação seca e na transição da estação seca-úmida, respectivamente.

Tabela 1 - Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), fenóis totais (FT), taninos totais (TT) e taninos condensados (TC) da dieta em função do mês de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Composição	Mês de coleta					
	Setembro	Novembro	Janeiro	Março	Maio	Julho
Matéria seca	22,64 ± 3,10b	25,28 ± 2,52 a	20,41 ± 2,53b	17,53 ± 3,09c	11,99 ± 2,07d	14,17 ± 3,01d
MO <sup>1</sup>	88,34 ± 1,64a	87,42 ± 1,44ab	89,00 ± 0,78a	85,92 ± 1,14b	85,55 ± 1,98b	89,07 ± 3,16a
MM <sup>1</sup>	11,65 ± 1,64b	12,58 ± 1,44ab	10,99 ± 0,78b	14,07 ± 1,14a	14,44 ± 1,98a	10,92 ± 3,16b
PB <sup>1</sup>	13,30 ± 1,50b	10,64 ± 0,93c	13,36 ± 1,22b	14,43 ± 1,54b	17,19 ± 2,44a	16,61 ± 2,09a
EE <sup>1</sup>	3,03 ± 0,53b	4,03 ± 1,37ab	4,77 ± 0,88a	3,79 ± 1,74ab	2,95 ± 0,46b	3,35 ± 0,57b
FDN <sup>1</sup>	62,02 ± 4,21a	62,23 ± 4,39a	61,10 ± 3,65a	54,83 ± 6,19b	60,40 ± 3,75a	63,14 ± 3,64a
FDA <sup>1</sup>	46,62 ± 3,57a	45,60 ± 2,62a	44,35 ± 4,71ab	39,98 ± 5,10b	42,63 ± 4,89ab	39,40 ± 6,83b
PIDIN <sup>2</sup>	57,95 ± 5,99ab	53,20 ± 4,48bc	50,73 ± 5,29c	49,74 ± 5,84c	59,76 ± 5,03a	59,06 ± 5,45a
PIDA <sup>2</sup>	39,15 ± 8,32a	34,39 ± 5,96ab	31,66 ± 5,70ab	28,52 ± 6,14b	31,38 ± 8,23ab	30,01 ± 6,96b
CHT <sup>1</sup>	72,00 ± 2,00ab	72,73 ± 2,29a	70,86 ± 1,57abc	67,69 ± 2,14cd	65,40 ± 2,61d	69,10 ± 5,46bc
CNF <sup>1</sup>	9,97 ± 4,21abc	11,51 ± 4,81ab	9,84 ± 3,41abc	12,86 ± 6,26a	5,47 ± 3,40c	5,96 ± 6,14c
FT <sup>1</sup>	0,37 ± 0,09a	0,50 ± 0,17a	0,47 ± 0,18a	0,52 ± 0,17a	0,46 ± 0,16a	0,39 ± 0,08a
TT <sup>1</sup>	0,25 ± 0,04a	0,28 ± 0,05a	0,26 ± 0,09a	0,16 ± 0,05b	0,26 ± 0,08a	0,23 ± 0,09ab
TC <sup>1</sup>	1,28 ± 0,9b	3,17 ± 0,97ab	5,19 ± 3,39a	4,62 ± 2,92a	3,68 ± 1,53ab	6,24 ± 3,99a

<sup>1</sup>% MS; <sup>2</sup> % PB; Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de tukey (P>0,05)

Vasconcelos et al. (1996), observaram decréscimo no teor de proteína bruta da estação chuvosa para a seca, ocorrendo comportamento inverso com as concentrações de FDN e lignina. Pimentel et al. (1992), trabalhando com ovinos na caatinga, observaram valores de PB, FDN e DIVMO, ao longo do ano, de 18,4 a 8,9%; 58,55 a 42,1% e 57,3 a 30,1%, respectivamente.

Os maiores valores de tanino condensados foram observados nos meses de janeiro e julho (5,19% e 6,24%, respectivamente), o que provavelmente está associado à variação da composição botânica da dieta (Tabela 4, capítulo 2).

Lima et al. (1987), avaliando forrageiras nativas, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco, através da utilização de novilhos fistulados no esôfago, observaram que em média as dietas continham 17,4% de proteína bruta a mais do que o pasto, esse aumento pode estar relacionado à participação da leguminosa *Bauhinia cheillantha* Steud., do arbusto *Cordia leucocephala* Moric. e de poáceas, para a época chuvosa. Já na época seca, seria devido a participação dos arbustos e também da leguminosa *Bauhinia cheillantha* Steud..

Araújo Filho et al. (1998), estudaram a fenologia e o valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da Caatinga, consideradas importantes para dietas de ruminantes, verificaram flutuações na composição bromatológica e digestibilidade “*in vitro*” ao longo do ciclo fenológico, com os melhores índices alcançados pela vegetação plena, que coincide também com a maior disponibilidade de fitomassa. A *Caesalpinia pyramidalis* Tul e o *Herisanthia tiubae* K.Schum. Bri destacaram-se como as forrageiras de melhor potencial, pois mantiveram, durante o ciclo fenológico, os teores mais elevados de proteína bruta

e digestibilidade. As folhas verdes de sabiá, conhecidamente de boa aceitabilidade, apresentaram teores de tanino próximos aos encontrados para o *Herisanthia tiubae* K.Schum. Bri em vegetação plena.

Quanto à comparação entre fístulas (Tabela 2), observou-se efeito significativo ( $P < 0,05$ ) sobre os teores de MS, MO, FDN, FDA e MM, o que pode ser devido à diferença na recuperação da extrusa das fístulas utilizadas.

Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da dieta em função do tipo de fístula de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Composição	Fístula	
	Esôfago	Rúmen
MS (%)	17,56 ± 5,75b	20,10 ± 4,71a
MO <sup>1</sup>	86,88 ± 2,57b	88,11 ± 1,67a
MM <sup>1</sup>	13,11 ± 2,57a	11,88 ± 1,67b
FDN <sup>1</sup>	58,78 ± 4,92b	62,21 ± 4,66a
FDA <sup>1</sup>	41,82 ± 5,90b	44,62 ± 4,29a

<sup>1</sup>% MS; Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de tukey ( $P > 0,05$ )

A fístula ruminal proporciona recuperação total da amostra de extrusa, enquanto que com a esofágica ocorreu recuperação incompleta, devido ao tamanho da fístula ser insuficiente para passagem de algumas partes da planta ingeridas pelo animal, como folhas maiores ou partes de caules, principalmente de espécies arbustivas. Tal resultado é evidenciado pelos maiores valores de MS, MO, FDN e FDA para a extrusa coletada via rúmen, como apresentado na Tabela 2. Já o teor de MM apresentou-se superior na extrusa coletada via fístula esofágica, possivelmente devido a maior concentração de saliva, que por ser rica em minerais pode ter contribuído para o aumento deste composto.

Vale ressaltar ainda que, dependendo das características físicas das plantas, pode haver formação de pequenos bolos alimentares que são deglutidos pelo animal, não caindo na bolsa coletora, resultando, então, em possíveis falhas na determinação correta da composição química da dieta selecionada.

A hora de coleta influenciou ( $P < 0,05$ ) o teor de MS, MO e MM da extrusa (Tabela 3) o que pode ser relacionado ao efeito do jejum provocado ao animal quando da coleta no horário da manhã, o que proporciona maior avidez ao consumo quando o animal era solto na área, tendo como consequência maior produção de saliva e contaminação da amostra.

Tabela 3 - Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e matéria mineral (MM) da dieta, em função da hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Composição	Hora de coleta	
	Manhã	Tarde
MS (%)	19,70 ± 5,87a	18,10 ± 4,71b
MO <sup>1</sup>	87,43 ± 2,08b	87,63 ± 2,37a
MM <sup>1</sup>	12,56 ± 2,08a	12,36 ± 2,37b

<sup>1</sup>% MS; Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de tukey ( $P > 0,05$ )

Em relação às amostras oriundas do período da manhã, os animais haviam passado pelo jejum, desta forma, a possibilidade de contaminação da amostra por material ruminado tornou-se pouco provável, principalmente em relação aos animais que possuíam cânula ruminal, devido ao esvaziamento realizado antes da coleta da amostra. Entretanto, para as coletas realizadas à tarde, observou-se que nos animais com fistula esofágica ocorria uma pequena participação de material ruminado, o que aparece como ponto negativo na utilização desse tipo de fistula para coleta de amostras de extrusa sem que estes tenham passado por jejum prévio.

Houve interação entre mês de coleta e tipo de fistula ( $P < 0,05$ ) para o teor de MS e PIDN (%PB), o que é justificado pelos efeitos mencionadas anteriormente sobre os fatores avaliados isoladamente.

Tabela 4 - Teores de matéria seca (MS) e proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) da dieta em função da interação mês x fistula de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Mês	Fístula	Composição	
		MS (%)	PIDN (% da PB)
Setembro	Rúmen	22,78 ± 3,98a	54,29 ± 4,93bc
	Esôfago	22,44 ± 1,64a	62,83 ± 3,03a
Novembro	Rúmen	25,04 ± 3,09a	52,26 ± 3,90cd
	Esôfago	25,51 ± 2,07a	54,14 ± 5,18bcd
Janeiro	Rúmen	22,47 ± 1,08a	51,90 ± 4,83cd
	Esôfago	18,34 ± 1,63bc	49,56 ± 5,92cd
Março	Rúmen	14,91 ± 1,59cd	53,46 ± 2,64bcd
	Esôfago	20,11 ± 1,59ab	46,02 ± 5,90d
Maio	Rúmen	13,59 ± 0,52de	57,56 ± 4,20abc
	Esôfago	10,39 ± 1,73e	61,96 ± 5,13ab
Julho	Rúmen	11,87 ± 2,68de	62,65 ± 5,61ab
	Esôfago	15,70 ± 1,84cd	56,67 ± 2,84abc

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

Houve interação entre os meses do ano e hora de coleta ( $P < 0,05$ ) para os teores de FDN, FDA, PIDN (%PB) e CNF (Tabela 5). Devido a variação na composição química e disponibilidade de forragem ao longo do período experimental, os animais passaram a se adaptar a esta situação, tentando expressar ao máximo seu poder de seleção sobre a fitomassa existente na pastagem, objetivando selecionar dieta de melhor qualidade para atendimento de suas necessidades.

Tabela 5 - Teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), carboidratos não fibrosos (CNF) da dieta, em função da interação mês x hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Mês	Hora	Composição (%)			
		FDN <sup>1</sup>	FDA <sup>1</sup>	PIDN <sup>2</sup>	CNF <sup>1</sup>
Setembro	Manhã	63,26 ± 4,83a	46,98 ± 3,52a	58,23 ± 7,97ab	7,74 ± 3,73abc
	Tarde	60,78 ± 3,38a	46,26 ± 3,86a	57,67 ± 3,75ab	12,19 ± 3,60ab
Novembro	Manhã	61,26 ± 4,24a	45,58 ± 2,48a	55,54 ± 3,31abcd	11,76 ± 5,72abc
	Tarde	63,20 ± 4,71a	45,63 ± 2,98a	50,86 ± 4,48cd	11,21 ± 4,09abc
Janeiro	Manhã	59,44 ± 3,31ab	43,63 ± 4,56ab	49,03 ± 4,12cd	11,41 ± 3,08abc
	Tarde	62,76 ± 3,43a	45,07 ± 5,18	52,43 ± 6,14bcd	8,26 ± 3,19abc
Março	Manhã	51,84 ± 7,35b	37,56 ± 5,28bc	47,16 ± 6,74d	16,45 ± 6,59a
	Tarde	57,81 ± 2,99ab	42,38 ± 3,95ab	52,32 ± 3,69bcd	9,27 ± 3,45abc
Maio	Manhã	62,23 ± 2,64a	44,96 ± 2,95ab	65,59 ± 4,59a	4,63 ± 3,50bc
	Tarde	58,57 ± 3,99ab	40,30 ± 5,55abc	56,93 ± 3,92abc	6,17 ± 3,47bc
Julho	Manhã	65,60 ± 3,26a	44,27 ± 4,48ab	57,26 ± 6,37abc	3,34 ± 2,82c
	Tarde	60,68 ± 2,03a	34,53 ± 5,06c	60,85 ± 4,26ab	8,58 ± 7,73abc

<sup>1</sup>% MS; <sup>2</sup> % PB; Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Para as variáveis MS, MM, MO houve efeito ( $P < 0,05$ ) da interação entre tipo de fístula e hora de coleta (Tabela 6). Esse comportamento pode estar associado a porcentagem de recuperação da extrusa, a contaminação pela saliva ou pelo suco gástrico conforme o tipo de fístula e a seletividade do animal, que podem ser afetados pelo período de jejum.

Tabela 6 - Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO) da dieta, em função da interação fístula x hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Fístula	Hora	Composição (% da MS)		
		MS	MM	MO
Rúmen	Manhã	21,58 ± 5,14a	11,48 ± 1,76b	88,51 ± 1,76a
	Tarde	18,62 ± 3,83b	12,29 ± 1,50ab	87,70 ± 1,50ab
Esôfago	Manhã	17,61 ± 6,06b	13,77 ± 1,74a	86,22 ± 1,74b
	Tarde	17,52 ± 5,60b	12,45 ± 3,12ab	87,54 ± 3,12ab

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

A degradabilidade potencial, a fração potencialmente degradável, a taxa de degradação da fração potencialmente degradável, fração solúvel e degradabilidade efetiva da MS, PB e FDN, em função do mês de coleta, são apresentadas nas Tabelas 7, 10 e 13, respectivamente. Provavelmente, as variações na composição química da extrusa nos diferentes períodos de avaliação, resultaram em diferenças na degradabilidade da MS, PB e FDN da dieta selecionada pelos ovinos.

Houve efeito do mês de avaliação ( $P < 0,05$ ) sobre todas as variáveis analisadas, com relação a degradabilidade da matéria seca (Tabela 7). Este comportamento está diretamente relacionado à variação nos teores dos nutrientes da forragem ao longo do ano (Tabela 1), visto que a matéria seca é composta por estes nutrientes.

Tabela 7 – Degradabilidade potencial (DP), fração potencialmente degradável (B), taxa de degradação da fração potencialmente degradável (C), fração solúvel (A) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE<sub>2</sub> e DE<sub>5</sub>), da matéria seca da dieta, em função do mês de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Parâmetros	Mês				
	Novembro	Janeiro	Março	Maiο	Julho
DP (%)	48,65 ± 6,69c	52,41 ± 6,39c	64,63 ± 7,06a	63,76 ± 8,66ab	55,87 ± 9,98bc
B (%)	38,90 ± 4,04bc	35,77 ± 5,19c	47,78 ± 3,41a	45,63 ± 8,50b	40,39 ± 7,52 bc
C (%/h)	13,40 ± 3,76a	8,24 ± 1,46b	8,93 ± 1,63b	4,60 ± 1,81c	7,12 ± 1,65bc
A (%)	9,74 ± 3,60b	16,63 ± 5,13a	16,84 ± 4,78a	18,13 ± 4,18a	15,43 ± 3,53a
DE <sub>2</sub> (%)	43,28 ± 5,38b	45,24 ± 6,17b	55,71 ± 7,45a	48,73 ± 7,57ab	48,82 ± 9,38b
DE <sub>5</sub> (%)	37,60 ± 4,33b	38,68 ± 6,01b	47,27 ± 7,49a	39,03 ± 7,05b	39,05 ± 8,55b

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre o mês e hora de coleta sobre a degradabilidade potencial, a taxa de degradação da fração potencialmente degradável, a fração solúvel e a degradabilidade efetiva da matéria seca (Tabela 8). Este comportamento acompanha o apresentado pelo teor de matéria seca (Tabela 1), possivelmente, sendo explicado pela variação das frações da planta selecionadas pelos animais ao longo do período experimental, tanto no horário da manhã como no da tarde.

Batista & Mattos (2004) atribuíram a redução na digestibilidade da dieta dos ruminantes em área de caatinga à maior participação de caules e de folhas de plantas lenhosas, mais ricas em compostos secundários, que contribuem para esta redução.

Tabela 8 - Degradabilidade potencial (DP), taxa de degradação da fração potencialmente degradável (C), fração solúvel (A) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE<sub>2</sub> e DE<sub>5</sub>), da matéria seca da dieta, em função da interação mês x hora de coleta da extrusa, de ovinos em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Mês	Hora	DP (%)	C (%/h)	A (%)	DE <sub>2</sub> (%)	DE <sub>5</sub> (%)
Novembro	Manhã	46,75 ± 7,46c	15,32 ± 4,32a	8,21 ± 3,53c	42,00 ± 6,04c	36,79 ± 4,81bc
	Tarde	50,54 ± 5,83b	11,47 ± 1,92ab	11,27 ± 3,23c	44,56 ± 4,82bc	38,41 ± 4,07bc
Janeiro	Manhã	55,30 ± 5,80abc	7,83 ± 1,85bcd	18,97 ± 5,34ab	47,65 ± 6,45abc	40,86 ± 6,67abc
	Tarde	49,52 ± 6,02b	8,65 ± 1,00bc	14,30 ± 4,00abc	42,82 ± 5,30bc	36,50 ± 4,86bc
Março	Manhã	67,91 ± 8,74a	9,21 ± 1,61bc	19,33 ± 5,48a	59,16 ± 9,23a	50,74 ± 9,26a
	Tarde	61,34 ± 2,74ab	8,66 ± 1,76bc	14,35 ± 2,31abc	52,25 ± 2,87ab	43,80 ± 3,48ab
Maio	Manhã	60,18 ± 6,51ab	3,81 ± 1,00d	15,68 ± 3,54ab	44,63 ± 5,00bc	34,75 ± 4,40c
	Tarde	68,06 ± 9,61a	5,54 ± 2,35cd	21,06 ± 2,89a	53,65 ± 7,53ab	44,16 ± 6,29ab
Julho	Manhã	47,51 ± 5,91b	6,16 ± 1,34cd	12,75 ± 1,76abc	38,77 ± 4,68c	31,72 ± 3,99c
	Tarde	64,14 ± 4,08a	8,08 ± 1,92bc	18,11 ± 2,64ab	54,85 ± 3,82ab	46,37 ± 3,81ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey (P>0,05)

Houve interação significativa entre o tipo de fístula e a hora de coleta ( $P < 0,05$ ) sobre a degradabilidade potencial e a fração potencialmente degradável da matéria seca (Tabela 9).

Tabela 9 - Degradabilidade potencial (DP) e fração potencialmente degradável (B) da matéria seca da dieta, em função da interação fístula x hora de coleta da extrusa, de ovinos em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Fístula	Hora	DP (%)	B (%)
Rúmen	Manhã	53,18 ± 9,11b	38,58 ± 6,49b
	Tarde	59,36 ± 8,20a	44,19 ± 5,98a
Esôfago	Manhã	58,63 ± 11,21ab	43,05 ± 6,88ab
	Tarde	57,03 ± 10,52ab	41,09 ± 8,99ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey ( $P > 0,05$ )

Dornelas (2003) encontrou para a degradabilidade potencial, a fração potencialmente degradável, a taxa de degradação da fração potencialmente degradável, a fração solúvel e a degradabilidade efetiva (a 2 e 5%/h) da matéria seca em caprinos, dos fenos de jureminha e feijão bravo, valores de 69,53 e 49,34%; 50,01 e 23,29%; 5,11 e 4,42%/h; 19,53 e 26,05%; 53,75 e 41,83%; 43,27 e 36,78%, respectivamente.

Van Soest (1994) reportou altas correlações negativas entre fibra em detergente ácido e lignina, com digestibilidade da matéria seca e orgânica de várias gramíneas e leguminosas forrageiras. Marques & Batista (1998), observaram degradabilidade potencial e taxa de degradação da MS e da PB para a sabiá de 53,82% e 5,7 %/h e 57,21% e 2,3%/h, respectivamente.

Moreira et al. (2006), analisando a extrusa coletada de bovinos fístulados no esôfago, mantidos sob pastejo, em área de caatinga, durante a época chuvosa em

Serra Talhada–PE, observaram valores para a DIVMS de 43,93 a 31,89% e teores de NDT de 38,54 a 38,10%, durante o período chuvoso.

A Tabela 10 apresenta os parâmetros da digestibilidade “in situ” da fibra em detergente neutro, da extrusa em relação ao mês de coleta. Para degradabilidade potencial, fração potencialmente degradável, taxa de degradação da fração potencialmente degradável e degradabilidade efetiva da fibra em detergente neutro. O mês de coleta das amostras exerceu efeito significativo ( $P < 0,05$ ). Este efeito, possivelmente, foi devido às mudanças na composição botânica e química da vegetação ao longo do período experimental, afetando as espécies presentes na área, bem como as partes da planta que estariam disponíveis à seleção dos animais para composição de sua dieta.

Pode-se associar o efeito da variação na degradabilidade da FDN à proporção dos tecidos que compõe a anatomia das plantas, que possuem taxa e extensão de digestão diferenciada. Neste sentido, Paciullo (2002) afirmou que a lenta ou parcial digestão de alguns tecidos como a epiderme e a bainha parenquimática dos feixes advém principalmente, do arranjo adensado de suas células e da elevada espessura das paredes celulares que, geralmente, apresentam-se lignificadas. No que diz respeito às forrageiras nativas da caatinga, trabalhos realizados sobre anatomia são escassos.

Tabela 10 – Degradabilidade potencial (DP), fração potencialmente degradável(B), taxa de degradação da fração potencialmente degradável (C), fração solúvel (A) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE<sub>2</sub> e DE<sub>5</sub>), da fibra em detergente neutro da dieta em função do mês de coleta da extrusa, de ovinos em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Parâmetros	Mês				
	Novembro	Janeiro	Março	Maiο	Julho
DP (%)	36,43 ± 7,24c	39,28 ± 5,10bc	51,44 ± 7,57a	54,34 ± 9,51a	47,83 ± 8,67ab
B (%)	33,28 ± 7,13b	36,99 ± 5,21b	47,03 ± 5,61a	50,38 ± 8,80a	45,67 ± 8,31a
C (%/h)	8,02 ± 4,31a	6,81 ± 1,45ab	8,42 ± 2,78a	3,84 ± 10,6b	5,54 ± 2,34ab
A (%)	3,15 ± 1,95a	2,28 ± 5,09a	4,41 ± 7,23a	3,96 ± 4,23a	2,16 ± 3,04a
DE <sub>2</sub> (%)	29,21 ± 6,83b	30,67 ± 5,44b	41,89 ± 8,56a	36,54 ± 7,71ab	35,06 ± 9,82ab
DE <sub>5</sub> (%)	23,02 ± 6,59b	23,43 ± 5,45b	33,33 ± 9,12a	25,46 ± 6,58ab	25,77 ± 9,09ab

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de tukey (P>0,05)

A tabela 11 apresenta as médias obtidas da interação hora x mês de coleta sobre a degradabilidade potencial e efetiva da FDN ( $P < 0,05$ ), que pode estar associada às plantas disponíveis na pastagem e suas diferentes frações (folha, caule, fruto, semente ou flor), bem como a seletividade exercida pelos animais no ato do pastejo.

Tabela 11 - Degradabilidade potencial (DP) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h ( $DE_2$  e  $DE_5$ ), da fibra em detergente neutro da dieta, em função da interação mês x hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Mês	Hora	DP (%)	$DE_2$ (%)	$DE_5$ (%)
Novembro	Manhã	35,72 ± 7,12d	28,31 ± 5,22c	22,02 ± 3,96b
	Tarde	37,14 ± 7,97d	30,12 ± 8,57bc	24,01 ± 8,81ab
Janeiro	Manhã	40,62 ± 5,83cd	31,39 ± 6,59bc	23,94 ± 6,52ab
	Tarde	37,93 ± 4,34cd	29,95 ± 4,52bc	22,92 ± 4,69ab
Março	Manhã	55,26 ± 9,01ab	45,13 ± 10,51a	36,09 ± 11,24a
	Tarde	47,63 ± 3,18abcd	38,64 ± 5,07abc	30,56 ± 6,18ab
Maio	Manhã	51,79 ± 6,45abc	33,13 ± 5,34abc	21,95 ± 4,63b
	Tarde	57,40 ± 12,35a	40,63 ± 8,64abc	29,68 ± 6,37ab
Julho	Manhã	41,26 ± 6,20bcd	27,27 ± 6,21c	18,64 ± 5,40b
	Tarde	54,40 ± 4,78ab	42,86 ± 5,14ab	32,85 ± 5,49ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey ( $P > 0,05$ )

Houve interação entre o tipo de fístula e a hora de coleta ( $P < 0,05$ ) sobre a fração potencialmente degradada da fibra em detergente neutro (Tabela 12). Este efeito pode estar associado ao material recuperado oriundo de cada fístula, a seleção do animal ao longo do dia por determinadas partes da planta e ao tempo de pastejo. Vale ressaltar ainda, que os animais no ato do pastejo tinham preferência por determinadas áreas, ocorrendo assim “ilhas de pastejo” dentro da área experimental.

Tabela 12 - Fração potencialmente degradável (B) da Fibra em detergente neutro da dieta, em função da interação fístula x hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Fístula	Hora	B (%)
Rúmen	Manhã	39,76 ± 8,43b
	Tarde	45,42 ± 8,74a
Esôfago	Manhã	44,25 ± 10,06ab
	Tarde	40,47 ± 10,28ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey ( $P > 0,05$ )

Dornelas (2003), trabalhando com caprinos e incubação dos fenos de jureminha e feijão bravo, obteve valores de 43,52 e 48,82% para a degradabilidade potencial; 43,52 e 48,82% para a fração potencialmente degradável; 4,32 e 4,94%/h para a taxa de degradação da fração potencialmente degradável; 0,0 e 0,0% para a fração solúvel; 27,36 e 34,19% e 18,21 e 23,81% para a degradabilidade efetiva a 2 e 5%/h, respectivamente, da fibra em detergente neutro.

Foi observado efeito significativo do mês de coleta ( $P < 0,05$ ) sobre a degradabilidade potencial, fração potencialmente degradável, fração solúvel e degradabilidade efetiva da proteína bruta (Tabela 13). O efeito do mês de coleta está associado à variação do teor de proteína ao longo do período experimental (Tabela 1), de forma que pode ter ocorrido mudança na disponibilidade da proteína, em relação às suas distintas frações. Compostos indisponíveis entre a fração protéica e os carboidratos ou compostos secundários existentes nas plantas, como é o caso dos taninos, que podem ter sido formados.

Tabela 13 – Degradabilidade potencial (DP), fração potencialmente degradável(B), taxa de degradação da fração potencialmente degradável (C), fração solúvel (A) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE<sub>2</sub> e DE<sub>5</sub>), da proteína bruta da dieta, em função do mês de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Parâmetros	Mês				
	Novembro	Janeiro	Março	Maiο	Julho
DP (%)	62,13 ± 8,21b	75,74 ± 6,47a	77,24 ± 6,56a	71,27 ± 9,72ab	63,67 ± 11,27b
B (%)	42,03 ± 7,20bc	44,25 ± 8,70b	56,09 ± 10,31a	49,54 ± 8,28ab	35,44 ± 11,20c
C (%/h)	14,36 ± 5,14a	13,97 ± 19,98a	8,02 ± 1,64a	7,19 ± 3,00a	5,37 ± 1,76a
A (%)	20,21 ± 10,50b	31,49 ± 10,83a	21,15 ± 10,56ab	21,51 ± 9,57ab	28,71 ± 10,68ab
DE <sub>2</sub> (%)	56,78 ± 8,42bc	67,49 ± 8,18a	65,85 ± 6,48ab	55,84 ± 10,00a	56,46 ± 9,91c
DE <sub>5</sub> (%)	50,96 ± 8,70abc	59,99 ± 9,64a	55,49 ± 7,00ab	45,74 ± 9,48c	49,75 ± 9,19bc

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de tukey (P>0,05)

Kohn & Allen (1995) relataram que a degradação ruminal da proteína bruta depende da taxa de degradação individual de cada proteína no rúmen e de sua taxa de passagem, podendo esses fatores ser influenciados pela associação da proteína com outros componentes do alimento e pela disponibilidade de ligações peptídicas ao ataque enzimático.

A hora de coleta das amostras exerceu influência significativa ( $P < 0,05$ ) sobre a degradabilidade potencial, fração potencialmente degradável e degradabilidade efetiva da proteína bruta (Tabela 14). Pode-se associar este efeito à influência do horário de pastejo, pois nas coletas realizadas pela manhã, devido a temperatura estar mais amena, os animais tinham a possibilidade de pastejar e selecionar melhor sua dieta. Entretanto quanto à coleta da tarde, o horário de sua realização (14:00 horas) pode ter interferido no processo de pastejo devido ao possível desconforto térmico imposto aos animais.

Tabela 14 – Degradabilidade potencial (DP), fração potencialmente degradável(B) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h ( $DE_2$  e  $DE_5$ ), da proteína bruta da dieta em função da hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Parâmetros	Hora	
	Manhã	Tarde
DP (%)	72,84 ± 11,69a	67,67 ± 10,61b
B (%)	49,40 ± 10,71a	42,23 ± 9,70b
$DE_2$ (%)	63,59 ± 11,50a	57,93 ± 6,66b
$DE_5$ (%)	55,05 ± 11,53a	50,22 ± 7,16b

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de tukey ( $P > 0,05$ )

A Tabela 15 apresenta as médias da interação entre o mês e hora de coleta ( $P < 0,05$ ) sobre a fração potencialmente degradável e sobre a fração solúvel da proteína bruta. Esta interação pode ser explicada pela variação do teor de proteína ao longo dos meses, bem como pela parte da planta que foi selecionada pelo animal.

Tabela 15 - Fração potencialmente degradável(B) e fração solúvel (A) da proteína bruta da dieta, em função da interação mês x hora de coleta da extrusa de ovinos, em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Mês	Hora	B (%)	A (%)
Novembro	Manhã	45,09 ± 6,7bc	14,17 ± 5,41b
	Tarde	38,97 ± 6,80cd	26,24 ± 11,21ab
Janeiro	Manhã	43,22 ± 11,97bc	33,78 ± 14,97a
	Tarde	45,28 ± 4,54bc	29,18 ± 4,61ab
Março	Manhã	47,69 ± 5,85bc	28,19 ± 9,92ab
	Tarde	64,49 ± 5,50a	14,11 ± 5,32b
Maio	Manhã	45,96 ± 8,39bc	22,20 ± 11,51ab
	Tarde	53,82 ± 6,41ab	20,67 ± 7,86ab
Julho	Manhã	26,58 ± 7,14d	30,19 ± 9,44ab
	Tarde	44,30 ± 5,96bc	27,23 ± 12,74ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey ( $P > 0,05$ )

Foi observado efeito significativo ( $P < 0,05$ ) da interação entre tipo de fístula e hora de coleta sobre a degradabilidade potencial, fração solúvel e degradabilidade efetiva da proteína bruta (Tabela 16). Associa-se essa interação à diferença na recuperação da amostra entre os animais com fístula esofágica e ruminal, que resultou em amostras diferentes na sua composição química e botânica, devido a participação de componentes da dieta, que só puderam ser recuperados nas amostras de extrusa de origem ruminal, por se tratarem de frutos, sementes ou partes destes que não conseguiam passar pela fístula esofágica.

Tabela 16 - Degradabilidade potencial (DP), fração solúvel (A) e degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2 e 5%/h (DE<sub>2</sub> e DE<sub>5</sub>), da proteína bruta da dieta em função da interação fístula x hora de coleta da extrusa, de ovinos em área de caatinga, no sertão de Pernambuco

Fístula	Hora	DP (%)	A (%)	DE <sub>2</sub> (%)	DE <sub>5</sub> (%)
Rúmen	Manhã	64,94 ± 11,48b	23,83 ± 13,42ab	56,08 ± 11,30b	48,65 ± 11,62b
	Tarde	74,85 ± 5,00a	27,90 ± 10,33ab	66,49 ± 5,46a	58,64 ± 7,25a
Esôfago	Manhã	70,60 ± 11,59ab	27,39 ± 10,97a	59,90 ± 11,79ab	51,91 ± 11,62ab
	Tarde	70,84 ± 10,02ab	19,01 ± 7,39b	60,68 ± 6,64ab	51,45 ± 5,10ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey (P>0,05)

Dornelas (2003), avaliou a degradabilidade potencial (%), fração potencialmente degradável (%), taxa de degradação da fração potencialmente degradável (%/h), fração solúvel (%) e degradabilidade efetiva (2 e 5%/h) da proteína bruta, obtendo valores de 76,92; 47,87; 4,39; 29,05; 61,43; 51,00 e 71,84; 37,77; 5,36; 34,07; 61,23; 53,31, para os fenos de jureminha e feijão bravo, respectivamente.

Vieira et al. (1998), utilizando caprinos da raça moxotó, avaliaram a digestibilidade da matéria seca, fibra em detergente neutro e da proteína do feno de três forrageiras nativas. Os autores encontraram valores de 39,92, 38,45 e 62,95% para o feno de jucá; 34,04, 35,44 e 36,75% para o feno de mororó e 40,81, 34,42 e 27,37% para o feno de sabiá, respectivamente.

Considerando-se as variações observadas na composição química e digestibilidade da dieta, sugere-se que em futuros trabalhos, inicialmente seja realizado o acompanhamento do comportamento animal em pastejo, determinando assim seus horários de pastejo e ruminação, para que desta forma as coletas da extrusa para determinação da dieta esteja altamente associada aos hábitos dos animais.

## Conclusões

A composição química e a digestibilidade “*in situ*” da dieta de ovinos na caatinga é influenciada pelo mês de avaliação.

Embora a dieta possua alto percentual de proteína bruta, parte dessa proteína está indisponível para o animal por estar ligada a fibra em detergente ácido.

A dieta dos ovinos em área de caatinga apresentou baixa digestibilidade “*in situ*” da matéria seca, fibra em detergente neutro e proteína bruta.

A fistula ruminal permite melhor avaliação da dieta de ovinos na caatinga do que a fistula de esôfago, devido à recuperação total da extrusa.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993. 159p.
- ANDRADE, M.V.M. **Aspectos fenológico, produtivo e qualitativo da Flor de Sêda (*Calotropis procera*) em função da densidade e do sistema de plantio**. – Areia, PB: CCA/UFPB, 2005. 78 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal da Paraíba, 2005.
- ARAÚJO FILHO, J.A., CARVALHO, F.C., GADELHA, J.A. et al., Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da Caatinga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, Botucatu, SP, 1998, **Anais...** Botucatu: SBZ, p. 360-361, 1998.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; GADELHA, J.A.; LEITE, E.R. et al., Composição botânica e química da dieta de ovinos e caprinos em pastoreio combinado na região de Inhamuns, Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.3, p.383-395, 1996.
- ARAÚJO FILHO, J.A., SOUSA, F.B., CARVALHO, F.C. Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995. Brasília, DF. **Anais ...** editado por R.P. de Andrade, A de O. Barcellos e C. M. da Rocha. Brasília:SBZ, 1995. p.63-75.
- BATISTA, A.M.V.; MATTOS, C.W. Aspectos nutricionais de pequenos ruminantes no semi-árido. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS, 1., 2004, Recife, **Anais...** Recife: 2004, p.75-82
- BEELLEN, R. N. et al., Efeito de taninos condensados de leguminosas nativas do semi-árido sobre a atividade da 1,4  $\beta$  endoglucanase produzida por *Ruminococcus flavefaciens* FD1 I. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, Santa Maria, 2003. **Anais...**: Santa Maria: SBZ, 2003
- CARVALHO FILHO, O.M.; SALVIANO, L.M. **Evidências de ação inibidora da Jurema-Preta na fermentação "in vitro" de gramíneas forrageiras**. Petrolina, PE, EMBRAPA/CPATSA, 1982, 15p. (Circular Técnica - EMBRAPA/CPATSA).

- DORNELAS, C. S. M. **Cinética ruminal em caprinos de forrageiras nativas**. 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. UFPB, Areia - PB, 63p.
- FAO/IAEA. **Quantification of tannins in tree foliage**. FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. 2000. p.1-25 (Working Document)
- GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R.; et al., Composição química, consumo e digestibilidade “in vivo” de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinea bracteosa*) fornecida para ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.2. p.553-562. 2001.
- GONZAGA NETO, S.: **Consumo, digestibilidade e degradabilidade de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinea bracteosa*), em ovinos e bovinos**. Recife, PE: UFRPE. 1999, Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1999.
- GUIM, A ; PIMENTA FILHO, E.C.; FIGUEIREDO, M.V.; ALVES, J. Caracterização química e digestibilidade *in vitro* de forrageiras nativas do semi-árido Paraibano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2000. Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000.(CD ROM)
- HALL, M. B. Recentes avanços em carboidratos não-fibrosos na nutrição de vacas leiteiras. In: SIMLEITE, 2, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras, p.149-159, 2001.
- IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, v. 58, p. 3-54. 1998.
- KOHN, R.A.; ALLEN, M.S. Prediction of protein degradation of forages solubility fractions. *Journal Dairy Science*. v.78, n.8. p.1774-1788. 1995
- LICITRA G.; HERNANDEZ T.M.; VAN SOEST P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n. 4, p. 347-358. 1996
- LIMA, M.A.; FERNANDES, A.P.M.; SILVA, M.A.; et al., Avaliação de forragens nativas e cultivadas em área de caatinga no sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.6, p.517-531, 1987.

- MARQUES, C.A.T.; BATISTA, A.M.V. Avaliação da composição química e da degradabilidade de Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) em diferentes épocas do ano. CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 7, 1998, Anais... Recife: UFRPE, 1998, p.247.
- MIN, B.R.; BARRY, T.N.; ATTWOOD, G.T. et al., The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forage: a review. **Animal Feed Science and Technology**. v.106, p.3-19. 2003.
- MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.F.; ARAÚJO, G.G.L.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, G.C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.11, p.1643-1651, nov. 2006
- ORSKOV, E.R., McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agriculture Science**, v.92, p.499-53. 1979.
- PACIULLO, D. S. C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p.357-364. 2002.
- PIMENTA FILHO, E.C. e SILVA, D.S. PLATAFORMA REGIONAL DO AGRONEGÓCIO OVINOCAPRINOCULTURA. Programa de estabelecimento racional de forrageiras nativas do semi-árido nordestino para uso em sistemas de produção da caprino-ovinocultura. Areia 2002 (Projeto).
- PIMENTEL, J.C.N.; ARAÚJO FILHO, J.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CRISPIM, S.M.A.; SILVA, S.M.S. Composição botânica da dieta de ovinos em área de caatinga raleada no sertão do Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.2, p.211-241, 1992.
- RODRIGUES, L.R.A.; MOTT, G.D.; VEIGA, J.B. et al., Perfilamento e características morfológicas do capim elefante anão sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.21, p.1209-1218, 1986.
- SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F.G.C.; FIGUEIRÔA, J.M. SANTOS JR, A.G. **Espécies da flora Nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 331 p.
- SAS/STAT 9.1. User's Guide, Volume 3 by SAS Institute SAS Publishing © 2004 (675 pages)

- SILANIKOVE, N.; PEREVOLOTSKY, A.; PROVENZA, F.D. Use of tannin-binding chemicals to assay for tannins and their negative postingestive effects in ruminants. **Animal Feed Science and Technology**. v.91, p.144-158. 2001.
- SILVA, D.J e QUEIRÓZ, A.C.; 2002. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). Viçosa: UFV, 2002, 235 p.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al A net carbohydrate and optimal protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992
- TEIXEIRA, J.C. Introdução aos métodos de determinação de digestibilidade em ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES. Lavras: UFA – FAEPE, 1997. P.7-27.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press. 1994. 76p. p.278-279.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- VASCONCELOS, V.R.; RESENDE, K.T.; PIMENTEL, J.C.M. et al., Degradação potencial e efetiva de forrageiras do semi-árido brasileiro em caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 49-51.
- VASCONCELOS, M. A. B.; FERNANDES, F. D.; OLIVEIRA, E. R.; et al., Composição química da dieta de caprinos no semi-árido do Estado do Ceará. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, SBZ, 1996. p. 265-266.
- VIEIRA, E. L. ; SILVA, A. M. A. ; GERMANO, R. ; et al., Valor nutritivo do feno de espécies lenhosas da caatinga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu, SBZ, 1998. v.2, p.227-232.