



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS



# COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE DO PASTO E DA FORRAGEM SELECIONADA POR CAPRINOS NA CAATINGA

MESSIAS JOSÉ DOS SANTOS SILVA

GARANHUNS - PE  
2012

MESSIAS JOSÉ DOS SANTOS SILVA

Composição química e digestibilidade do pasto e da forragem  
selecionada por caprinos na caatinga

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal e Pastagens.

Orientador - Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães

GARANHUNS - PERNAMBUCO - BRASIL  
2012

MESSIAS JOSÉ DOS SANTOS SILVA

Composição química e digestibilidade do pasto e da forragem  
selecionada por caprinos na caatinga

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal e Pastagens.

Comitê de Orientação

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães  
Co - orientador. Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Dulciene Karla de Andrade Silva  
Co - orientador Prof. Dr. Kedes Paulo Pereira

GARANHUNS - PERNAMBUCO - BRASIL  
2012

Ficha catalográfica  
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Setorial UFRPE/UAG

S586c Silva Messias José dos Santos  
Composição química e digestibilidade do pasto e da  
forragem selecionada por caprinos na caatinga/ Messias  
José dos Santos Silva. \_Garanhuns, 2012.  
67 p.

Orientador: André Luiz Rodrigues Magalhães  
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e  
Pastagens) - Universidade Federal Rural de Pernambuco  
– Unidade Acadêmica de Garanhuns. 2012.  
Inclui apêndice e bibliografia

CDD: 636.3

1. Caprinos – Pastagem
  2. Caprinos – Digestão
  3. Digestão – Composição Química
  4. Caprinos – Forragem
- I. Magalhães, André Luiz Rodrigues
  - II. Título

MESSIAS JOSÉ DOS SANTOS SILVA

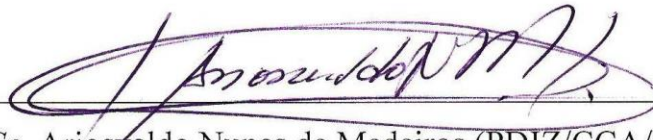
Composição química e digestibilidade do pasto e da forragem  
selecionada por caprinos na caatinga

Tese defendida e aprovada em 27/02/2012, pela Banca Examinadora.



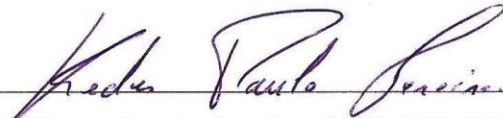
---

D.Sc. André Luiz Rodrigues Magalhães (PPGCAP/UFRPE)  
(Orientador)




---

D.Sc. Ariosvaldo Nunes de Medeiros (PDIZ/CCA/UFPB)



---

D.Sc. Kedes Paulo Pereira (PPGCAP/UFRPE)



---

D.Sc. Glésser Porto Barreto (UAG/UFRPE)

Aos meus pais, José e Creuza, e minhas avós Maria e Albertina e meus irmãos, por terem acreditado e investido em minha educação durante todos esses anos de minha vida, dedico.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, nosso pai que nos concede todas as nossas conquistas. Obrigado senhor, pela sua presença, pelo seu amor, pelas maravilhas que tu tens nos mostrado, por estar alcançando meus objetivos sendo verdadeiramente guiado por ti.

Aos meus Pais, José Elpídio da Silva e Creuza Albertina dos Santos Silva e à minha avó Maria Florêncio Bernado, pelos muitos anos de investimento na minha educação.

Ao meu orientador, professor André Luiz Rodrigues de Magalhães, palavras são insuficientes para descrever a gratidão e o respeito que tenho pelo senhor. Agradeço pela confiança, amizade, paciência, respeito e por todos os ensinamentos prestados na minha vida, a minha eterna gratidão.

Aos meus co-orientadores, a professora Dulciene Karla de Andrade Silva e Kedes Paulo Pereira, por tudo que tem me auxiliado no meu aperfeiçoamento profissional, a minha eterna gratidão.

Aos meus irmãos (Marcos, Carlos, Ediane, Eliane e Lucas), que sempre estão do meu lado em todos os momentos.

A UAG/UFRPE, pela oportunidade de poder fazer a Graduação e o Mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens, por ter me dado a oportunidade e o prazer de fazer parte desta casa como aluno.

A CAPES, pela concessão da bolsa.

Ao CNPq, pelo financiamento do projeto de pesquisa.

Aos professores de graduação Almir Chalegre de Freitas e Mônica Calixto de Holanda, pelos ensinamentos e confiança nos projetos de extensão.

Ao IPA, pela parceria em contribuir com o fornecimento das instalações para realização da pesquisa. E, em especial, ao Dr. Orlando e a Lucas Mesquita, que me deram todo apoio necessário durante todo tempo.

Aos meus colegas de graduação e amigos que com gestos ou palavras me fortaleceram nos momentos difíceis.

Meu agradecimento especial a minha amiga de experimento, Érica Carla. Obrigado pelo apoio, pela atenção e pela parceria durante todo o tempo em que ficamos trabalhando juntos.

Aos meus amigos da pós-graduação Luciana, Rodrigo, Mábio, Jadilson, João Tiago, Tibério, Erikson, Daurivane, Jucelane (Fofa), Kelly e a todos os alunos e professores que fazem parte da pós-graduação, e em especial, e com todo o meu carinho e respeito à minha grande amiga Fábiana Simone, pela ajuda em nome da nossa amizade desejo que você tenha muito sucesso na sua vida.

A minha amiga Laine por toda ajuda.

Aos graduandos, Paulo, Claudia, Suelane, Géssica, Edmário, Niely e Italvan, pela colaboração, dedicação e por terem contribuído para que este trabalho fosse realizado.

A todos os funcionários do IPA, Júlio, Dona Conceição e, em especial, ao seu Damião. Tenho uma enorme gratidão pelo que o senhor fez por mim.

**MUITO OBRIGADO!**



## BIOGRAFIA

MESSIAS JOSÉ DOS SANTOS SILVA, filho de José Elpídio da Silva e Creuza Albertina dos Santos Silva, nascido em 30 de Dezembro de 1985, em Caetés-PE. Em 2005, ingressou no curso de Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns – UAG/UFRPE, graduando-se em 2010. No mesmo ano, iniciou no curso de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens, submetendo-se a defesa pública de dissertação em fevereiro de 2012.



"Comece fazendo o que é necessário, depois  
o que é possível, e de repente você  
estará fazendo o impossível."

**São Francisco de Assis**

## SUMÁRIO

Gráficos.....	xi
Tabelas.....	xii
Figuras.....	xiii
Apêndices.....	xiv
Resumo Geral.....	xv
Abstract.....	xvi
<b>1.Introdução Geral.....</b>	<b>17</b>
1.2 Manejo da Caatinga.....	18
1.3 Composição Botânica da Caatinga.....	20
1.4 Digestibilidade <i>in vitro</i> .....	21
1.5 Valor Nutritivo da Dieta dos Ruminantes.....	23
1.6 Referências Bibliográficas.....	26
<b>2 Capítulo 01.....</b>	<b>31</b>
2.1 Resumo.....	31
2.2 Abstract.....	32
2.3 Introdução.....	33
2.4 Metodologia.....	36
2.5 Resultados e Discussão.....	40
2.6 Conclusões.....	53
2.7 Referências Bibliográficas.....	54
3. Conclusão Geral.....	58
4. Apêndice.....	59

## LISTA DE GRÁFICOS

**Página**

<b>Gráfico 1.</b> Precipitação (mm) observada durante os meses de Janeiro de 2010 a Março de 2011 na Estação Experimental de Sertânia – PE-----	43
--	----

## LISTA DE TABELAS

### Pagina

<b>Tabela 1.</b> Composição química e digestibilidade <i>in vitro</i> do pasto (folha e caule), em função do período de coleta, na caatinga pernambucana-----	41
<b>Tabela 2.</b> Composição química e digestibilidade <i>in vitro</i> do estrato Herbáceo (folha e caule), em função do período de coleta, na caatinga pernambucana-----	45
<b>Tabela 3.</b> Composição química e digestibilidade <i>in vitro</i> do estrato Arbustivo (folha e caule), em função do período de coleta, na caatinga pernambucana-----	47
<b>Tabela 4.</b> Composição química e digestibilidade <i>in vitro</i> dos estrato Herbáceo e Arbustivo (folha e caule) na caatinga Pernambucana-----	50
<b>Tabela 5.</b> Composição química da extrusa de caprinos a pasto na caatinga pernambucana-----	51

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Mapa da área experimental, obtido por levantamento topográfico com GPS-----	38
<b>Figura 2.</b> Esvaziamento do rúmen-----	38
<b>Figura 3.</b> Coleta e armazenamento da extrusa para análises-----	39

## APÊNDICES

<b>Anexo 1.</b> Médias usadas para calcular a composição química e digestibilidade <i>in vitro</i> do pasto (folha e colmo), em função do período de coleta, na caatinga pernambucana-----	59
<b>Anexo 2.</b> Médias usadas para avaliar a composição química do estrato herbáceo em função do período de coleta na caatinga pernambucana-----	62
<b>Anexo 3.</b> Médias usadas para avaliar a composição química e digestibilidade <i>in vitro</i> do estrato arbustivo em função do período de coleta na caatinga pernambucana-----	63
<b>Anexo 4.</b> Médias usadas para avaliar a composição química e digestibilidade <i>in vitro</i> em função do período de coleta da dieta de caprinos a pasto na caatinga pernambucana.-----	65



## **Resumo Geral**

SILVA, Messias José dos Santos. **Composição química e digestibilidade do pasto e da forragem selecionada por caprinos na caatinga**. 2012. 68p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, PE<sup>1</sup>.

A Caatinga é a vegetação predominante na região semiárida do Nordeste brasileiro, onde ovinos e caprinos são criados quase sempre extensivamente tendo como fonte alimentar a forragem oriunda dessa vegetação nativa, que na maioria das vezes se encontra em condições de superpastejo, resultado do manejo inadequado, prática apontada como um dos principais fatores de degradação da Caatinga. A vegetação de caatinga ocupa uma área de aproximadamente 10% do território nacional, tornando-se a mais importante fonte de alimento para os animais nessa região. Dependendo da época do ano chega a compor até 90% a dieta dos caprinos e ovinos. Durante esta revisão será abordados alguns aspectos como, manejo, composição botânica do pasto, composição química e valor nutritivo da dieta de ruminantes em relação ao bioma caatinga.

---

<sup>1</sup> Comitê Orientador: Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães - UAG/UFRPE (Orientador); Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dulciene Karla de Andrade Silva - UAG/UFRPE (Co-orientadora); Prof. Dr. Kedes Paulo Pereira - UAG/UFRPE (Co-orientador).

## Abstract

SILVA, Messias José Dos Santos. **Chemical composition of forage and the diet species by goats raised in caatinga**. 2011. 67p. Dissertation (Master of Animal Science and Grassland - Dissertation Project) - Federal Rural University of Pernambuco, Academic Unit of Garanhuns, PE<sup>1</sup>.

The Caatinga is the dominant vegetation in the semiarid region of northeastern Brazil, where sheep and goats are raised almost always having extensively as a food source that originated the forage vegetation, which in most cases is able to overgrazing as a result of inadequate management, practice identified as a major factor in degradation of the Caatinga. The savanna vegetation covering an area of approximately 10% of the country, becoming the most important source of food for the animals in this region. Depending on the season comes to compose up to 90% in the diet of goats and sheep. Therefore aimed to evaluate the biome Caatinga about data on the chemical composition of forage species pasteáveis by goats grazing in semi-arid Pernambuco. During this review will discuss some aspects such as availability, management, sward botanical composition, chemical composition and nutritive value of ruminant diets in relation to the savanna biome.

---

<sup>1</sup>Guidance Committee: Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães - UAG/UFRPE (leader); Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dulciene Karla de Andrade Silva - UAG/UFRPE (co-supervisor); Prof. Dr. Kedes Paulo Pereira - UAG/UFRPE (co-supervisor).

## **1 Introdução Geral**

A região Nordeste abrange uma área correspondente a 1.548.672 Km<sup>2</sup>, sendo que o semiárido representa 1.146.017 Km<sup>2</sup> e desses, 750.000 Km<sup>2</sup> é ocupado pela caatinga, abrangendo alguns estados como, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia e parte de Minas Gerais (IBGE, 2005).

O Nordeste do Brasil é caracterizado pela diversidade das pastagens, e a caatinga se destaca como sendo um bioma exclusivamente brasileiro, encontrando-se totalmente inserido no semiárido, com exceção da região leste de Minas Gerais (Santos et al., 2010). O semiárido apresenta características marcantes como precipitação pluviométrica menor que 800 mm e grande variação anual, influenciando diretamente a produção agrícola e reduzindo a possibilidade de uso de culturas anuais, tornando a pecuária uma importante alternativa para a economia da região. O semiárido brasileiro possui uma população de 20 milhões de habitantes, constituindo-se na região semiárida mais populosa do mundo (Pereira Filho et al., 2007).

A vegetação de caatinga é formada predominantemente por gramíneas, dicotiledôneas herbáceas, e por arbustos e árvores de pequeno porte. Das espécies botânicas existentes mais de 70% chegam a fazer parte da dieta dos ruminantes, entretanto ocorrem flutuações neste valor e na composição botânica da dieta em função das épocas do ano (Santos et al., 2008). Durante o período das chuvas esse valor pode chegar a 80%, enquanto que na época seca ocorre a incorporação de folhas secas de árvores e arbustos, material de baixo valor nutritivo que pode não atender as necessidades nutricionais dos animais. Por isso as forrageiras nativas assim como as exóticas adaptadas ao semiárido, são alvos de constantes pesquisas na busca de alimentos que apresentem um bom valor nutritivo para os animais dessa região (Cruz et al., 2007).

No Semiárido, o sistema de exploração pecuária predominante é o extensivo, tendo como fonte alimentar a forragem proveniente da vegetação nativa (Pereira Filho et al., 2007). Embora a caatinga apresente grande diversidade de espécies, em alguns lugares na época seca, ela não produz forragem em quantidade e qualidade suficiente para atender as necessidades nutricionais dos animais (Costa et al., 2008, Andrade et al., 2006).

Para Santos et al. (2009), as adversidades climáticas são uma grande barreira para o desenvolvimento da produção animal na região semiárida, principalmente devido a altas temperaturas, baixos índices pluviométricos e alta evapotranspiração, consequentemente limitando a produção de alimentos para os rebanhos. Entretanto, talvez o maior empecilho para o bom desempenho animal, seja a falta de informação concreta a respeito do bioma caatinga e suas formas de utilização. Dependendo da época do ano há necessidade de suplementação (Carvalho Júnior et al., 2009, Silva et al., 2010), tornando-se uma alternativa viável para os produtores incrementarem a produção mantendo desempenhos satisfatórios do rebanho.

## **1.2 Manejo da Caatinga**

Nos sistemas de produção animal brasileiro, as pastagens são a principal fonte de alimento dos rebanhos, e no semiárido não é diferente. Porém, no Nordeste existe uma predominância das pastagens nativas em relação às cultivadas Giulietti et al. (2004), principalmente a vegetação da caatinga a qual apresenta uma produção de forragem baixa, quando comparada com outros tipos de pastagens. Segundo Araújo Filho (1995), para criar um ovino ou um caprino são necessários de 1,3 a 1,5 ha/ano e 10 a 12 ha/ano para criar um bovino.

O Nordeste brasileiro tem a caatinga como o mais importante tipo de vegetação que recobre o semiárido, porém esse bioma encontra-se em diferentes estádios de

sucessão secundária, dominada por espécies herbáceas anuais e também espécies lenhosas arbustivas em sua maioria apresentando pouco ou mesmo nenhum valor forrageiro (Novely, 1978 citado por Araújo Filho, 2002). Muito provavelmente isso é resultado do manejo inadequado ao longo dos anos de exploração. Araújo Filho (1985) ressaltou que quando bem manejada a vegetação da caatinga em épocas de disponibilidade de forragem pode levar a níveis satisfatórios de produção animal, mantendo ainda o potencial produtivo e a biodiversidade mesmo em áreas que se encontram em estágio de degradação, realidade em muitas áreas do Nordeste brasileiro.

Aumentos na biomassa do estrato herbáceo não só dependem da manipulação da vegetação lenhosa, mas também da quantidade de árvores e arbustos, das condições de chuvas e localização topográfica do sítio ecológico (Heady & Child, 1994). Na busca de aumentos na forragem pastejável da caatinga, tem sido realizadas modificações na estrutura e arquitetura da vegetação (Araújo Filho et al., 1992), com o controle das espécies tidas como indesejáveis por não fazerem parte da dieta dos animais, podendo ser seguido do enriquecimento com outras forrageiras nativas ou mesmo exóticas adaptadas á região.

Segundo Araújo Filho et al. (2002), modificações na arquitetura da vegetação lenhosa também têm sido praticadas com o objetivo de aumentar a oferta de forragem tais como o rebaixamento das espécies que fazem parte da dieta dos animais, para os animais poderem ter acesso a essas plantas ainda verdes, ou seja, na época que apresentam melhor valor nutritivo. Para a manipulação da vegetação da caatinga são usados cinco tipos de modelos, porém o tipo de manipulação varia em função do tipo de caatinga e do potencial de resposta e da espécie animal a ser explorada. Os modelos de manipulação são: desmatamento, raleamento, rebaixamento, raleamento-rebaixamento e enriquecimento (Araújo Filho et al., 1995).

### **1.3 Composição botânica da caatinga**

A vegetação da caatinga é caracterizada por predominância do estrato herbáceo e arbóreo-arbustivo com características xerófitas, geralmente compostas por plantas de baixo potencial forrageiro, nas áreas destinadas à pecuária constitui o suporte alimentar básico dos animais (Santos et al., 2005). Uma vez que o sistema predominante nessas regiões é o extensivo onde os animais permanecem no pasto sem nenhum controle zootécnico, dependendo na maioria das vezes da caatinga como única fonte alimentar.

Como em diversas matas tropicais, a vegetação da caatinga também é alvo de grande exploração humana, seja pela atividade agrícola, pelo extrativismo na extração de madeira ou por prática da pecuária (Moreira et al., 2006). Todas essas atividades são importantes na contribuição da redução da composição botânica da caatinga ou mesmo para mudar a fisionomia de uma determinada área, principalmente em regiões onde esse bioma encontra-se mais fragilizado.

Levantamentos realizados na caatinga sob o ponto de vista florístico e fitossociológico mostram uma enorme variabilidade no número de espécies e de indivíduos. Andrade Lima (1981), citado por Santana & Souto (2006), afirmaram que o maior número de espécies nativas da caatinga está atrelado aos locais onde a precipitação pluviométrica encontra-se mais elevada, influenciando na quantidade e na frequência das espécies. Porém Rodal (1992), afirmou que embora a chuva seja o fator de mais importância, a maior ou menor frequência de espécies encontradas nos levantamentos realizados são resultados de um conjunto de fatores, e não apenas da precipitação, tais como topografia, classe, profundidade e permeabilidade do solo. Em regiões onde a vegetação de caatinga sofre devido à ação do homem a exploração de madeira também deve ser considerada.

No semiárido, o estrato herbáceo e arbustivo-arbóreo representa a maior área empregada para a produção animal, na qual é formado por diversas espécies

destacando-se o juazeiro (*Zyziphus juazeiro*, Mart), cana-fístula (*Pithecolobium multiflorum*, Benth), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*, Benth), mororó (*Bauhinia cheilantha*, (Bong) Stend), moleque duro (*Cordia leucocephala*, Moric), maniçoba (*Manihot pseedoglasiovii*, Pax e Hoff), faveleira (*Parkia platicephala*, Benth), camaratuba (*Cratylia mollis*, Mart), carqueja (*Calliandra depauperata*, Benth), orelha de onça (*Macroptilium martii*, Benth), entre outras (Pinto et al., 2006).

Em áreas vegetação de caatinga, os ovinos e caprinos compõem suas dietas com cerca de 60% e 20% de gramíneas, 30% e 20% de ervas de folhas largas, e 10 e 60% de arbustos, respectivamente. Porém, Bartolomé et al. (1998), ressaltaram que ovinos e caprinos apresentam uma grande flexibilidade alimentar, ou seja, variando a composição botânica da dieta em função da diversidade florística. Já Animut et al. (2005), observaram que a seletividade de caprinos e ovinos varia ao longo do ano, principalmente em função da disponibilidade de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas.

#### **1.4 Digestibilidade *in vitro***

A estimativa do valor nutritivo dos alimentos consumidos pelos ruminantes é um desafio para os nutricionistas, seja em condições de pastejo ou em confinamento (Ferreira et al., 2009). A digestibilidade é um dos parâmetros mais importantes para estimar o valor nutritivo das dietas, permitindo o adequado balanceamento, e fornecendo subsídios na busca de alimentos com melhor valor nutritivo, em função de técnicas de manejo, mas adequadas.

Os métodos tradicionalmente usados para estimar o valor nutritivo dos alimentos são a análise química, digestibilidade, assim como o consumo. A digestibilidade dos nutrientes pode ser realizada através das técnicas *in situ*, *in vivo* e *in vitro*. Digestibilidade *in situ* desenvolvida por (Mehrez & Orskov, 1977), é realizada com animais fistulados no rúmen, que avalia a degradação dos alimentos incubados em sacos

porosos nas condições reais do ambiente ruminal. Onde as mostras permanecem no rúmen do animal por um período de 120 horas (Detmann et al., 2004).

Os procedimentos *in situ* parecem ser capazes de produzir resultados mais verossímeis das concentrações de indicadores internos em alimentos e fezes (Casali et al., 2009). Os mesmos autores afirma que, divergências ainda são observadas quanto à forma de implantação, adequação e condução de métodos *in situ*. A digestibilidade *in situ* dos alimentos no rúmen pode ser influenciada por vários fatores como, frequência de alimentação dos animais fistulados, tamanho dos sacos, porosidade, tamanho da partícula de alimento incubada.

A digestibilidade pelo método *in vivo* representa o maior grau de confiança, entretanto é demorado e bastante oneroso, por que não permite que sejam avaliadas grandes quantidades de alimentos, exigindo uma grande quantidade de material (Santos et al., 2000) e não se aplica a animais a pasto. Dessa forma, outros métodos de avaliação têm sido desenvolvidos, com o objetivo de estimar a digestibilidade dos nutrientes, como a técnica *in vitro*, desenvolvida por Tilley & Terry (1963), que simula a digestão no trato gástrico dos ruminantes, admitindo fazer estimativa da digestibilidade da matéria seca e/ou orgânica dos alimentos (Santos et al. 2000).

A técnica de digestibilidade *in vitro* dos alimentos, desenvolvida por Tilley & Terry (1963), tem sido amplamente utilizada na realização das análises dos alimentos, por apresenta alta correlação com a digestibilidade *in vivo* (Silva, 1990). Porém não permite a incubação de amostras múltiplas em uma mesma unidade, por isso que as pesquisas têm buscado novas metodologias e reagentes, para corrigir esse defeito apresentado por essa técnica (Alexander & McGowan, 1966 e Pires et al., 1979), por isso chegou na atual técnica de digestibilidade simulando um rúmen, utilizado um fermentador artificial denominado DAISYII da ANKOM® Technology Corporation (Holden, 1999 e Mabjeesh et al., 2000).



A digestibilidade *in vitro* é um método que depende de animais fistulados, ou de sondas esofágicas para a coleta de líquido ruminal, mas permite avaliar vários alimentos ao mesmo tempo. Essa técnica tem como objetivo simular as condições normais do rúmen, como ambiente anaeróbico, temperatura de incubação constante e pH ótimo, conforme condições propostas por Warner (1956), como rúmen artificial. Para Campos et al. (2000), essa técnica tem como principais fontes de erro: quantidade de amostra, tempo de fermentação, infusão de nitrogênio, inoculo, espécie animal, tipo de dieta e pH, assim como as diferentes machas analíticas adotadas por diversos laboratórios.

A digestibilidade da matéria seca pode ser influenciada por diversos fatores, como a fonte e a atividade de inoculo Campos et al. (2000), alguns estudos têm apontado que no método *in vitro*, a digestibilidade da matéria seca, ou, fibra inicia-se na própria forragem, independente da fonte de inoculo ruminal (Marinucci et al., 1992). No entanto, a acurácia dessa técnica é normalmente reduzida, por que não permite a avaliação dos efeitos associativos entre componentes das dietas sobre a fermentação ruminal e por não leva em consideração o efeito do nível de consumo e taxa de passagem sobre a digestão (Silveira, 2006).

### **1.5 Valor Nutritivo da Dieta dos Ruminantes**

Embora a vegetação da caatinga tenha uma grande riqueza de espécies, principalmente no estrato herbáceo, que tem participação muito importante na dieta dos animais, sobretudo dos caprinos e ovinos quando do período chuvoso, as informações são escassas sobre a composição química dessas espécies (Andrade, 2008). Nesse sentido, é extremamente importante a continuidade das pesquisas em busca do conhecimento mais detalhado a respeito do bioma caatinga, gerando uma maior consistência e volume de informações. Dessa maneira pode-se recomendar formas de exploração mais adequada para este tipo de vegetação, uma vez que é muito importante

para a exploração de caprinos, já que grande parte do rebanho nacional concentrasse nesse bioma.

Segundo Santos (2007), pode-se considerar como valor nutritivo do alimento a quantidade de nutrientes disponível desse alimento para o animal, de forma que quanto maior a sua concentração e o consumo, conseqüentemente melhor será a resposta produtiva do animal em produto zootécnico.

Existe uma variedade em espécies de forrageiras anuais e perenes, nativas ou introduzidas que apresentam potenciais para serem utilizadas na alimentação dos animais, mesmo que para algumas delas ainda não se tenha o domínio de como cultivá-las. Dentre elas pode-se destacar: melancia forrageira (*Citrillus lanatus* cv. citroides), maniçoba (*Manihot pseudoglaziovvi*), jureminha (*Desmanthuns virgatus*), feijão-bravo (*Capparis flexuosa*), algodão de seda (*Calotropis procera*), jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Benth), erva de ovelha (*Stylosanthes humilis*), algarobeira (*Prosopis juliflora*), mororó (*Baunhinia* spp), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), cactáceas (palma forrageira, mandacaru, facheiro, xique-xique), gliricídia (*Gliricidia sepium*), leucena (*Leucena leucocephala*) (Silva & Medeiros, 2003).

Formiga et al. (2011), trabalhando com vegetação herbácea em diferentes épocas enriquecida com gramíneas e pastejada por ovinos e caprinos, observaram valores de proteína bruta de até 8,7% para as dicotiledôneas herbáceas. Os autores atribuíram esse resultado a participação das leguminosas, presentes na área como a *Rhychosia minima*, *Centrosema* SP. *Arachis pintoii*, mostrando que, apesar do baixo teor de proteína bruta, é suficiente para manter o crescimento microbiano e o bom ambiente ruminal dos animais na época de escassez hídrica.

Braga et al. (2008), trabalhando com feno de canarana erecta lisa (*Echinochloa pyramidalis*, hitch) encontraram valores de proteína bruta de 6,64; 6,58; 5,69; 5,10 e 4,69% para feno cortado aos 42, 56, 70, 84 e 98 dias, respectivamente. Os autores

atribuíram estes resultados ao aumento no intervalo de corte e com isso incremento na produção de matéria seca e diminuição do teor de proteína bruta do feno.

Andrade (2008), avaliando a qualidade do estrato herbáceo e arbustivo em três áreas diferentes da caatinga identificaram valores 10,94; 59,13 e 53,77% para proteína bruta, FDN e FDA, respectivamente, enquanto a digestibilidade da matéria seca foi em média de 50%, porém ao longo do período experimental este valor piorou para 30%. Estes resultados evidenciam que a forragem proveniente da caatinga, apresenta baixa digestibilidade, mesmo na época chuvosa, quando comparada com forragens cultivadas. Essa baixa digestibilidade pode ser atribuída a pouca disponibilidade de forragem pastável com elevado valor nutricional e, com o avançar da época seca, as espécies de melhor valor nutritivo tendem a desaparecer.

Resultado inferior foi encontrados por Carvalho Junior et al. (2011), trabalhando com desempenho de caprinos em pastagem nativa encontraram valores de proteína bruta menor 8,94% e maiores para a FDN e FDA de 71,92, e 58,64% respectivamente, para todo o experimento. A digestibilidade da pastagem nativa foi de 64,85%, superior ao valor de 50% reportado por Andrade (2008), esses valores foram superiores provavelmente devido às chuvas que ocorreram, favorecendo a rebrota das dicotiledôneas, associado à grande seletividade dos caprinos. Para Santos et al. (2009), a digestibilidade nas dicotiledôneas e nas gramíneas podem reduzir possivelmente em mudanças na composição botânica e química da vegetação.

## 1.6 Referências Bibliográficas

- ALEXANDER, R.H.; MCGOWAN, M. The routine determination of in vitro digestibility of organic matter in forages - an investigation on the problems associated with the continuous large-scale operation. **Jornal British Grassland Society**, v. 21, n.2, p.140-147, 1966.
- ANDRADE, A.P.; SOUSA, E.S.; SILVA, D.S. et al. **Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos “Pulsos – Reservas”**; 43., João Pessoa, Suplemento Especial da Revista Brasileira de Zootecnia, 2006. p.138-155.
- ANDRADE, M.V.M. **Dinâmica e qualidade do estrato herbáceo e sub-arbustivo na caatinga do cariri paraibano**. Tese (Doutorado em Zootecnia), UFPB, Areia, Paraíba, 183p, 2008.
- ANIMUT G, GOETSCH A L, AIKEN G E, et al. Performance and forage selectivity of sheep and goats co-grazing grass/forb pastures at three stocking rates. **Small Ruminant Research**, V.59, p.203-215, 2005.
- ARAÚJO FILHO, J.A. Pastoreio múltiplo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 7., 1985, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luís de Queiroz”, 1985. p.203-233.
- ARAÚJO, E. C.; VIEIRA, M. E. Q. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida de Pernambuco III - Mororó (Bauhinia Cheilantha (Bong Stend)), **Pesquisa Agropecuária de Pernambuco**, v.7, nº especial, p. 77- 83, 1990.
- ARAÚJO FILHO, J.A. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris**. Sobral, CE: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1992. 18p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 11).
- ARAÚJO FILHO, J.A.; SOUSA, F.B.; CARVALHO, F.C. Pastagens no semi-árido: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.63-75.
- 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.

- BARTOLOMÉ J, FRANCH J, PLAIXATS J et al. Diet selection by sheep and goats on Mediterranean heath-woodland range. **Journal of Range Management**, v.51, n.4, p.383-391, 1998.
- BRAGA, A.P.; BRAGA, Z.C.A.C.; RANGEL, A.H.N. et al. Produção de massa verde e efeito da idade de corte sobre a composição químico-bromatológica do feno de canarana erecta lisa (*echinochloa pyramidalis*, hitch). **Revista Caatinga**, v.21, n.4, p.01-05, 2008.
- CAMPOS, F.P.; BOSES, M.L.V.; BOIN, C. Comparação do sistema de monitoramento computadorizado de digestão *in vitro* com os métodos *in vivo* e *in situ*. Uso do resíduo da matéria seca de forragens. **Revista brasileira de zootecnia**, v. 29, n. 2, p.531-536, 2000.
- CRUZ, S.E.S.B.S; BEELEN, P.M.G; SILVA, D.S. et al. Caracterização dos taninos condensados das espécies maniçoba (*Manihot pseudoglazovii*), flor-de-seda (*Calotropis procera*), feijão-bravo (*Capparis flexuosa, L*) e jureminha (*Desmanthus virgatus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.4, p.1038-1044, 2007.
- CARVALHO JUNIOR, A.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, R.M. et al. Efeito da suplementação nas características de carcaça e dos componentes não-carcaça de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1301-1308, 2009.
- CARVALO JUNIOR, A.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, R.M. et al. Effect of supplementation on the performance of F1 crossbred goats finished in native pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2510-2517, 2011.
- CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Estimação de teores de componentes fibrosos em alimentos para ruminantes em sacos de diferentes tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.130-138, 2009.
- COSTA, R. G.; ALMEIDA, C. C.; PIMENTA FILHO, E .C. et al. Caracterização do sistema de produção de caprino e ovino na região semiárida do estado da Paraíba Brasil. **Archia Zootecnia**, v.57, p. 195-205, 2008.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. et al. Avaliação da técnica dos indicadores na estimação do consumo por ruminantes em pastejo. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, n.45, p.40-57, 2004.
- FERRREIRA, M.A.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de zootecnia**, v.38, p.322-329, 2009 (supl. especial).

- FORMIGA, L.D.A.S.; PEREIRA FILHO, J.M.; OLIVEIRA, N.S. et al. Valor nutritivo da vegetação herbácea de caatinga enriquecida e pastejada por ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.2, p.403-415, 2011.
- 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**. Brasília: MMA-UFPE; Brasília, DF: 2004. p.47-90.
- HEADY, H.F.; CHILD, R.D. **Rangeland ecology and management**. Boulder, EUA: Westview Press, 1994. 519p.
- HOLDEN, L.A. Comparison of methods of in vitro matter digestibility for ten feeds. **Jornal Dairy Science**, v.82, n.8, p.1791-1794, 1999.
- IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística – **Mapas de biomas e de vegetação**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 22/09/2011.
- MABJEESH, S.J.; COHEN, M., ARIELL, A. In vitro methods for measuring the dry matter digestibility of ruminant feedstuffs: comparison of methods and inoculums source. **Jornal Dairy Science**, v.83, n.10, p.2289-2294, 2000.
- MARINUCCI, M.T., DEHORITY, B.A., LOERCH, S.C. In vitro and in vivo studies of factors affecting digestion of feeds in synthetic fiber bags. **Jornal Animal Science**, v.70, n.1, p.296-307, 1992.
- MEHREZ, A.Z.; ORSKOV, E.R. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feed in the rumen. **Journal of Agricultural Science**, v.88, p.645-650, 1977.
- MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Caracterização da vegetação de caatinga e da dieta de novilhos no sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006.
- PEREIRA FILHO, J.M.; ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. et al. Disponibilidade de fitomassa do estrato herbáceo de uma Caatinga raleada submetida ao pastejo alternado ovino-caprino. **Livestock Research for Rural Development**, v.19, n.2, 2007. Disponível em: <<http://www.lrrd.org/lrrd19/1/pere19002.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2011.
- PINTO, M.S.C.; CAVALCANTE, M.A.B.; ANDRADE M.V.M. Potencial forrageiro da caatinga, fenologia, métodos de avaliação da área foliar e o efeito do déficit hídrico sobre o crescimento de plantas. Disponível em <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>. Acesso em 21/11/2011.

- PIRES, M.B.G.; FREITAS, E.A.G.; TRINDADE, D.S.; et al. Estabelecimento de um sistema de digestibilidade in vitro no Laboratório da Equipe de Pesquisa em Nutrição Animal da Secretaria da Agricultura. *Anuário Técnico do IPZFO*, 6:345-385, 1979.
- RODAL, M.J.N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco.** (Tese) Universidade Estadual de Campinas, Paraíba, 198p, 1992.
- SANTANA, J.A.S.; SOUTO, J.S. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n.2, 2006.
- SANTOS, G.T.; ASSIS, M.A.; GONÇALVES, G.D. et al. Determinação da digestibilidade in vitro de gramíneas do gênero *Cynodon* com uso de diferentes metodologias. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 3, p.761-764, 2000.
- SANTOS, G.R.A.; GUIM, A.; SANTOS, M.V.F. et al. Caracterização do pasto de capim-buffel diferido e da dieta de bovinos, durante o período seco no sertão de Pernambuco. **Revista brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.454-463, 2005.
- SANTOS, G. R. A. **Caracterização da Vegetação e da Dieta de Ovinos em Área de Caatinga no Sertão de Pernambuco.** Tese (Doutorado em Zootecnia), UFRPE, Recife, Pernambuco, 130p, 2007.
- SANTOS, G.R.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A. et al. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1876-1833, 2008.
- SANTOS, G.R.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A. et al. Composição química e degradabilidade in situ da ração em ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.384-391, 2009.
- SANTOS, M. V. F.; LIRA, M. A.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B. et al. Potencial of caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 204-215, 2010 (supl. especial).
- SILVA, D. J. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.* 2.ed. **Viçosa:** UFV, 1990. 165p.
- SILVA, D.S.; MEDIROS, A.N. Eficiência do uso dos recursos da caatinga: produção e conservação. In: II SICORTE – II Simpósio Internacional sobre caprinos e ovinos de corte. **Anais.** João Pessoa – PB, 2003 CD-ROM.
- SILVA, R.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.L.N. et al. The effect of supplementation on the tissue composition of the commercial cuts of cross-bred F1

(Boer × SPRD) finished in native pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1353-1358, 2010.

SILVEIRA, M.F. **Comparação de métodos *in vivo* e laboratoriais para estimar o valor nutritivo de dietas para bovinos de corte**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), UFSM,RS, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 60p, 2006.

TILLEY, J.M., TERRY, R.A. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Jornal Britânico Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

WARNER, A.C.I. Criteria for establishing the validity of *in vitro* studies with rumen micro-organisms in so-called artificial rumen systems. **Jornal General Microbiologia**, v.14 p.733-748, 1956.



## 2 Capítulo 01

Composição química e digestibilidade do pasto e da forragem selecionada por caprinos na caatinga

**Resumo:** A vegetação predominante na caatinga é formada por gramíneas, dicotiledôneas herbáceas, e por arbustos e árvores de pequeno porte. Das espécies botânicas existentes na caatinga, mais de 70% chegam a fazer parte da dieta dos ruminantes, porém esse número pode sofrer influência da época do ano principalmente o estrato herbáceo. Objetivou-se determinar a composição química do pasto e da dieta de caprinos em uma vegetação de caatinga no semiárido pernambucano. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. O experimento foi realizado durante o período seco, no município de Sertânia/PE, na estação experimental pertencente ao IPA, em uma área de 37 ha. A coleta do pasto era realizada em dois estratos o herbáceo e o arbustivo simulando o pastejo dos caprinos, em cada estrato eram coletados cinco padrões com cinco repetições e separados em folha e colmo. Para avaliação da dieta foi utilizado seis caprinos fistulados no rúmen, ambas as coletas procedeu-se no início meio e final do experimento, onde o experimento teve duração de 105 dias. Houve efeito do período de coleta do pasto ( $P < 0,05$ ), sobre a composição química da folha para MS, PB, FDN e FDA. No caso do colmo também ocorreu efeito do período de coleta ( $P < 0,05$ ) sobre a composição química para a MO, MM, EE, PIDN e CHOT. Nas análises referentes a composição química da dieta ocorreu efeito do período de coleta ( $P < 0,05$ ) sobre a MS, MO, MM, PB, EE, PIDN, CHOT, CNF e DIVMS, entretanto o período de coleta não influenciou a FDN e FDA

**Palavras-chave:** herbáceo, arbustivo, extrusa, bromatologia

## **Chemical composition and digestibility of pasture and forage selected by goats in caatinga**

### **2.2 Abstract 01**

The predominant vegetation in the savanna consists of grasses, forbs, and shrubs and small trees. Of botanical species existing in the scrub, over 70% even part of the diet of ruminants, however this number may suffer influences of season mostly herbaceous. The objective was to determine the chemical composition of the pasture and diet of goats in a semiarid savanna vegetation in Pernambuco. The experimental design was completely randomized. The experiment was conducted during the dry season, the city of Sertânia / PE, the experimental station belonging to the IPA, in an area of 37 ha. The gathering was held in the pasture two strata herbaceous and shrubby simulating the grazing of goats in each stratum were collected five patterns with five replicates and separated into leaf and stem. To review the diet was used six goats rumen, both collections comes up at the beginning middle and end of the experiment, where the experiment duration is 105 days. There was an effect of the collection period of the pasture ( $P < 0.05$ ), the chemical composition of the leaf for DM, CP, NDF and ADF. In the case of stem also occurred purpose of the collection period ( $P < 0.05$ ) on the chemical composition for OM, MM, EE, NDIP and TCHO. In the analyzes regarding the chemical composition of the diet occurred purpose of the collection period ( $P < 0.05$ ) on MS, MO, MM, CP, EE, NDIP, TCHO, and IVDMD NFC, however the collection period did not influence the NDF and FDA

**Key words:** herbaceous, shrub, extrusa bromatology

### **2.3 Introdução**

A região semiárida do Brasil abrange os sertões da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí e mais 45 municípios do sudeste do Maranhão e uma parte do leste do estado de Minas Gerais. Apresenta solos rasos e assentados sobre o substrato cristalino, predominantemente coberto pela vegetação caducifólia da caatinga, típica da região. O clima é caracterizado por altas temperaturas, baixa umidade do ar, alta insolação e elevadas taxas de evaporação, mas especialmente pela escassez e irregularidade acentuada na distribuição de chuvas, tanto no tempo quanto no espaço, com a ocorrência de longos períodos de estiagem (Ferreira et al., 2009).

A baixa capacidade de suporte é inerente à caatinga, característica decorrente das condições adversas de clima, que determinam a sazonalidade na produção de biomassa. Além disso, nem toda a vegetação é composta por plantas forrageiras (Guimarães Filho et al., 1995). Segundo Araújo Filho & Vieira (1990) a caatinga apresenta uma produção média de forragem de 4,0 ton/MS/ha/ano, apresentando variações de acordo com a região, tipo de caatinga predominante e também das flutuações da estação chuvosa. Apesar de ser rica em espécies de valor forrageiro, muitas estão inacessíveis aos animais em função da altura que possuem, estando disponíveis para os animais apenas quando suas folhas secam e caem no chão.

Segundo Araújo Filho & Crispim (2002), durante a estação chuvosa ocorre maior disponibilidade de volumoso pelo estrato herbáceo, com pequena participação do estrato arbóreo e de folhagens de arbustos. Porém, com a chegada da estação seca, as folhas das espécies lenhosas passam a compor a maior parte da dieta dos animais, tornando-se a principal fonte de alimento, podendo chegar a compor a dieta dos ruminantes em até 80%.

Durante o período seco ocorre um rápido desaparecimento do estrato herbáceo, permanecendo apenas o estrato arbustivo-arbóreo, que irá diminuir o seu conteúdo celular à medida que o período seco se prolonga, levando a cada dia redução da digestibilidade da forragem, com isso comprometendo o desempenho dos animais (Peter, 1992). Soares (1989), citado por Silva & Medeiros, (2003) afirmou que o estrato lenhoso dominante na vegetação de caatinga apresenta várias espécies forrageiras, geralmente do tipo de folhas decíduas, cuja produção de forragem é dependente da estação das chuvas. Algumas destas espécies apresentam características que as tornam particularmente úteis à exploração pastoril, tanto pelo valor nutritivo como também pela capacidade de adaptação, produção e regeneração.

Para um manejo eficiente da pastagem, é necessário o conhecimento dos recursos forrageiros existentes, sejam esses naturais ou cultivados, que permita sua melhor utilização. Quando se trata de pastagem nativa, é importante o conhecimento do ecossistema associado aos fatores do ciclo fisiológico das espécies forrageiras, hábitos de crescimento, velocidade de crescimento, etc. (Silva & Medeiros, 2003).

A qualidade da forragem é determinada pelo valor nutritivo e pelo potencial de consumo, sendo o valor nutritivo do pasto consequência da composição química e digestibilidade. Quanto à composição química das espécies forrageiras disponíveis na caatinga do sertão de Pernambuco, Moreira et al. (2006) afirmaram que muitas espécies apresentam alto teor de proteína bruta, porém de baixa digestibilidade. Isto acontece porque mesmo que a quantidade de proteína seja suficiente para atender as exigências nutricionais dos animais durante determinado período (estação chuvosa), não significa que estará disponível totalmente para os microrganismos ruminais. Esta fração protéica indisponível em detergente ácido (PIDA) passa intacta pelo trato gastrointestinal, sendo eliminada pelas fezes.

Em trabalho realizado na caatinga no sertão de Pernambuco com ovinos em pastejo, Santos et al. (2009) observaram que a dieta dos animais apresentaram baixa degradabilidade *in situ* da matéria seca, fibra em detergente neutro e proteína bruta, com valores entre 48,65 a 64,63%; 36,43 a 51,44% e 62,13 a 77,24%, respectivamente.

A composição química da dieta dos Ruminantes na caatinga sofre constante variação, em função das variações ocorridas ao longo do ano na precipitação pluviométrica, composição botânica da pastagem e tipo de caatinga que está sendo avaliada (Pimentel et al.,1992; Leite et al.,1995). Quanto ao consumo pelos animais nos diferentes sistemas de pastejo na caatinga, sabe-se ainda pouco, sobretudo quando a caatinga é manipulada nas mais variadas formas (Formiga et al., 2011a).

Para Araújo filho et al., (2002) os coeficientes de digestibilidade das forrageiras nativas seja *in vivo*, *in vitro* e *in situ* determinadas em caprinos e ovinos, geralmente são medianas. Porém, o desempenho desses animais em pastejo, indicam valores maiores. Isto acontece em virtude das características seletivas desempenhadas pelos ovinos e principalmente caprinos. As forrageiras arbustivas e arbóreas geralmente apresentam coeficiente de digestibilidade inferiores aos encontrados para as gramíneas e herbáceas (Santos et al. 2009). Segundo os mesmos autores deve-se provavelmente, as mais elevadas concentrações de lignina e aos compostos secundários encontrados nestas categorias. A interação decorrente da presença dessas substâncias pode levar a diferentes inter-relações, afetando negativamente a digestibilidade *in vitro* e *in vivo* da dieta, quando fornecidas na forma de feno como, por exemplo, a jurema-preta e catingueira (Gonzaga Neto, 1999).

Santos et al. (2008), trabalhando com ovinos fistulados no rúmen, observaram que a composição botânica da dieta foi influenciada pelo mês de coleta e esta variação esteve diretamente relacionada à disponibilidade de forragem ao longo do ano, regulada pela variação na precipitação. Isto resultou da diferenciação temporal do pleno

desenvolvimento das plantas. Dessa forma, a participação destas espécies na alimentação dos animais foi atribuída aos vários componentes da planta (folha, caule, flor, fruto e semente) disponíveis ao longo do ano.

Objetivou-se estimar a composição química e digestibilidade *in vitro* da forragem e da extrusa de caprinos mantidos a pasto no bioma caatinga em Pernambuco.

## **2.4 Metodologia**

O experimento foi realizado de novembro de 2010 á março de 2011 no Centro de Treinamento em Caprino-ovinocultura pertencente ao Instituto Agrônômico de Pernambuco - IPA, na cidade de Sertânia - PE. O centro de treinamento fica a uma latitude 08°04'25" sul e a uma longitude 37°15'52" oeste, na microrregião do Sertão do Moxotó, a 600m acima do nível do mar, em ecossistema de caatinga, com clima da região é semiárido quente, com duas estações distintas, chuvosa e seca. As análises Laboratoriais foram realizadas no laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (LNA/UAG)

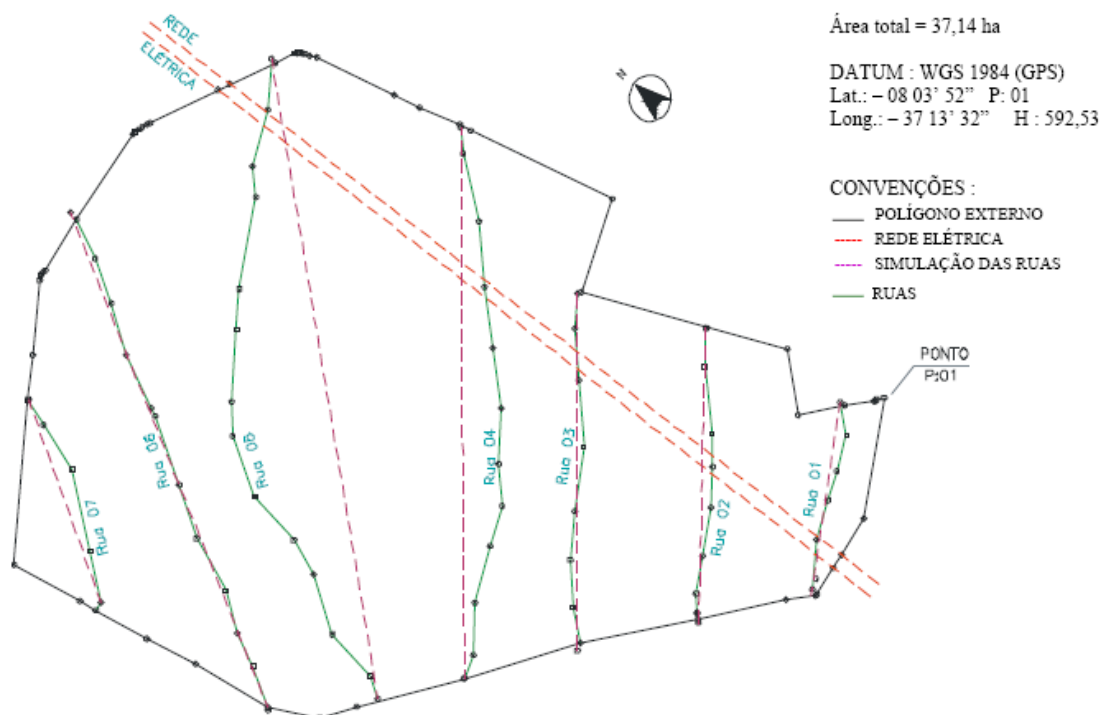
Foram utilizados 06 caprinos machos, fistulados no rúmen, sem padrão racial definido (SPRD), suplementado com mistura mineral *ad libitum*. Os animais fistulados tinham peso corporal (PC) médio de 25 kg, foram tratados contra endo e ectoparasitas e submetidos a um período de adaptação ao ambiente e ao manejo durante 15 dias. O período experimental teve duração de 105 dias. Os animais foram mantidos em sistema de pastejo, com área correspondente a 37 ha de caatinga, com lotação contínua.

Foram realizadas três coletas do pasto, sendo que a primeira coleta foi de 15 a 17 de novembro de 2010, a segunda de 10 a 12 de janeiro e a terceira de 25 a 27 de fevereiro de 2011. As coletas da extrusa também foram realizadas em três períodos sendo a primeira em 17 a 23 de novembro de 2010, a segunda coleta foi em 12 a 18 de Janeiro e a terceira em 24 de fevereiro a 02 de Março de 2011.

As três coletas do pasto ocorridas durante o período experimental ocorreu no dia anterior à entrada dos animais na área de caatinga, no 53º dia do experimento e no dia posterior à saída dos animais da área experimental. Em cada uma dessas ocasiões foram coletadas amostras de dois estratos (herbáceo e arbustivo), simulando o pastejo pelos caprinos, que posteriormente foram separadas em folhas e caule (foram coletados apenas os galhos mais finos). A área era dividida em sete transectos paralelos (Figura 1).

As amostras da extrusa dos animais em pastejo foram obtidas pelo esvaziamento ruminal, durante três sub-períodos. As coletas de extrusas foram divididas entre os turnos da manhã (8h) e tarde (14h), em dias alternados, visando reduzir o efeito do manejo da coleta de extrusa sobre o comportamento alimentar dos animais.

Para as coletas realizadas pela manhã os animais foram mantidos em jejum prévio de 12 horas antes do acesso ao pasto. Todo o conteúdo ruminal era removido e armazenado em baldes (Figura 2), independentemente do horário de coleta, devidamente identificado por animal. Em seguida, os animais eram soltos na área experimental por 40 a 60 minutos. Após este período, eram recolhidos e a amostra da extrusa era coletada, identificada por animal, período e hora de coleta, sendo armazenada para posteriores análises (Figura 3), e o conteúdo ruminal de cada animal era devolvido para o rúmen após a coleta da amostra da extrusa. Nas coletas da tarde, os animais foram recolhidos da caatinga, imediatamente antes da coleta, preparados como descrito anteriormente, e soltos na área experimental.



**Figura 1.** Mapa da área experimental, obtido por levantamento topográfico com GPS. (Santos, 2007)



**Figura 2.** Esvaziamento do rúmen





**Figura 3.** Coleta e armazenamento da extrusa para análises

Após a coleta, a extrusa foi acondicionada em sacos plástico devidamente identificado e congelada a  $-15^{\circ}\text{C}$ . Posteriormente, foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a  $55^{\circ}\text{C}$  e moídas em moinho tipo Willy a 1 mm para as análises químico - bromatológicas de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE), segundo metodologia de Silva & Queiroz (2002). Para determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), foi utilizada a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991) e recomendada pelo fabricante do aparelho ANKOM Technology®, com modificação em relação aos sacos, sendo utilizados os de polipropileno (tecido-não-tecido, gramatura  $100\text{ g/m}^2$ ). O teor de compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro (NIDN) foi estimado no resíduo obtido da FDN, através do procedimento micro Kjeldahl sendo a FDN corrigida para nitrogênio indigestível em detergente neutro.

Para estimativa dos carboidratos totais (CHOT), foi usada a equação proposta por Sniffen et al. (1992), onde  $\text{CHOT} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{MM})$ , enquanto os carboidratos não-fibrosos (CNF) foram estimados de acordo com Mertens (1997), onde  $\text{CNF} = 100 - (\text{FDN} + \% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{MM})$ . A digestibilidade “in vitro” da MS

(DIVMS) foi obtida segundo a metodologia descrita por Tilley & Terry (1963), seguindo as modificações descritas por Holden (1999), com uso do equipamento Daisy II (ANKOM technology).

As amostras de pasto também foram analisadas segundo essas mesmas metodologias, entretanto foram separadas por estratos (herbáceo e arbustivo), e componentes (folha e caule) e por períodos.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial (2 x 6 x 3), (dois horários de coletas x 6 animais x 3 períodos), para avaliação da extrusa e no caso do pasto foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) (2 x 3), (dois estrato e 3 períodos). Foi feita análise de variância e para comparação das médias utilizado o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico SAEG 2002.

## **2.5 Resultados e Discussão**

Houve diferença do período de coleta ( $P < 0,05$ ), sobre a composição química para a matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da folha do pasto (Tabela1). No caso do caule também ocorreu diferença do período de coleta ( $P < 0,05$ ), sobre a composição química para a MS, matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), estrato etéreo (EE), FDA, proteína indisponível em detergente neutro (PIDN), proteína indisponível em detergente ácido (PIDA), carboidratos totais (CHOT) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS).

Essas diferenças possivelmente devem-se ao fato de nos dois últimos meses de coleta terem ocorrido uma maior precipitação pluviométrica (Gráfico 1), contribuindo para uma rebrota das plantas e, conseqüentemente, a disponibilidade de material mais jovem.

**Tabela 1.** Composição química e digestibilidade *in vitro* do pasto (folha e caule), em função do período de coleta, na caatinga pernambucana

Composição	Parte da planta	1º período	2º período	3º período	CV	Significância
MS (g/Kg)	Folha	533,2a	533,5a	308,1b	9,99	0.00000
	Caule	531,5a	545,8a	385,1b	12,89	0.00000
MO <sup>1</sup>	Folha	912,20	897,00	904,60	1,48	0.05436
	Caule	935,4a	920,90b	936,10a	1,29	0.01307
MM <sup>1</sup>	Folha	87,80	103,00	95,40	14,00	0.05436
	Caule	64,60b	79,20a	63,40b	17,36	0.01307
PB <sup>1</sup>	Folha	166,20ab	130,20b	170,00a	21,62	0.02472
	Caule	71,40	98,40	80,90	28,29	0.05006
EE <sup>1</sup>	Folha	39,30	39,80	34,30	32,18	0.31606
	Caule	25,80a	19,90ab	16,30b	26,58	0.00194
FDN <sup>1</sup>	Folha	529,00ab	487,90b	547,00a	9,13	0.02941
	Caule	647,30	653,60	726,01	15,27	0.18490
FDA <sup>1</sup>	Folha	380,20ab	316,10b	474,10a	29,49	0.01716
	Caule	403,50ab	392,00b	525,40a	27,00	0.03377
PIDN <sup>2</sup>	Folha	85,38	88,42	84,42	24,07	*****
	Caule	64,37	47,86	60,51	37,17	0.21558
PIDA <sup>2</sup>	Folha	56,90	82,41	62,22	42,70	0.13020
	Caule	83,15a	67,09a	41,09b	35,14	*****
CHOT <sup>1</sup>	Folha	706,70	695,20	700,30	4,79	*****
	Caule	838,20a	803,70b	839,10a	3,64	0.01173
CNF <sup>1</sup>	Folha	177,70	207,30	153,30	32,44	0.13548
	Caule	190,90	149,00	113,00	66,65	0.24162
DIVMS (g/g/MS)	Folha	647,5	670,1	669,3	7,96	*****
	Caule	439,8b	499,2a	437,4b	10,04	0.00846

<sup>1</sup>g/Kg/MS; <sup>2</sup>g/100g/PB; Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a (P>0,05).

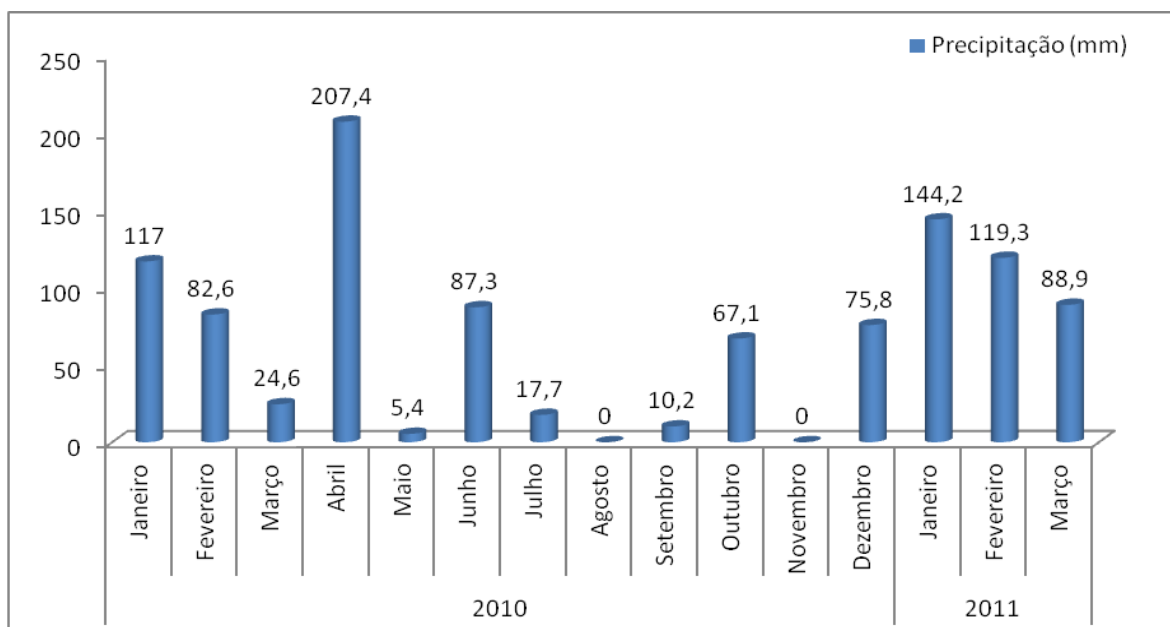
Entretanto, não ocorreu diferença do período de coleta para a MO, MM, EE, PIDN, CHOT, carboidratos não fibrosos (CNF) e digestibilidade da matéria seca *in vitro* (DIVMS) da folha, e o caule não teve diferença do período de coleta sobre a PB, FDN e PIDN.

Os valores de matéria seca diminuíram no último período de avaliação devido a uma maior quantidade de chuva ocorrida nesse período de avaliação, levando as plantas a rebrotar e, conseqüentemente, reduzindo o seu conteúdo de matéria seca. Os valores médios de MS (folha e caule) foram de 458,3 e 487,5g/Kg/MS, respectivamente, sendo

inferiores aquele encontrado por Andrade (2008), de 579,2g/Kg/MS, trabalhando com *Aristida adscensionis* L. (capim panasco). Os valores da PB foram maiores na folha, como era esperado, já que a mesma apresenta um maior conteúdo celular em relação ao caule, com valores de 155,5 e 83,6 g/Kg/MS para a folha e caule respectivamente, estes valores são superiores para as folhas e inferiores para os caules respectivamente em relação aqueles encontrados por Gonzaga Neto et al. (2001), de 112,5 g/Kg/MS trabalhando com feno de catingueira. Lima Júnior (2006) encontrou valores de PB variando de 103,8 a 108,4 g/Kg/MS, inferiores aos encontrados neste trabalho. A caatinga apresenta uma enorme diversidade florística, levando à variação nos valores de PB. Araújo filho (1982) relatou valores de 60,0 a 12,0 g/Kg/MS de PB no período chuvoso, com média de 30,0g/Kg/MS no período seco do ano. Por outro lado algumas espécies de plantas do estrato herbáceo possuem em média 150,0 g/Kg/MS de PB nas folhas, na época das chuvas.

Para Van Soest (1965), o teor de PB no alimento, além de ser um componente nutricional qualitativo, está relacionado com a digestibilidade das forrageiras. Nas pastagens que apresentam baixo potencial de produção, a PB torna-se um fator limitante na produção animal. O fator que mais influencia na produção de PB em pastagens é a produção de matéria seca por unidade de área e por tempo. Se o teor de PB estiver abaixo de 70g/Kg/MS, torna-se um valor crítico, levando a uma redução no consumo de alimentos, impedindo que o animal ingira quantidade suficiente de PB para atender as suas exigências, devido ao fato da capacidade da ingestão de matéria seca ser limitada.

A quantidade de forragem ingerida e a sua interação com os microrganismos do rúmem no processo de digestão dos alimentos são determinantes no desempenho dos ruminantes, sendo que a qualidade da forragem passa a ser mais relevante quando seu teor de PB está acima de 120,0g/Kg/MS, com digestibilidade da matéria seca acima de 55% (Bezerra et al., 2009 ).



**Gráfico1.** Precipitação (mm) observada durante os meses de Janeiro de 2010 a Março de 2011 na Estação Experimental de Sertânia – PE.

Em média o teor de EE ficou de 37,8g/Kg/MS para a folha e de 20,7g/Kg/MS para o caule, sendo ambos os resultados inferiores aos encontrados por Parente (2009), de 33,0, 57,0, 41,0 e 58,0g/Kg/MS para os fenos de feijão bravo, flor de seda, jurema preta e marmeleiro, respectivamente. O EE tem valor especial e contribui muito na alimentação animal como fonte concentrada de energia, pois uma vez estando em igualdade de peso, fornece 2,25 vezes mais energia que os carboidratos. Depois da disponibilidade de biomassa pastável a energia é o fator mais limitante ao desempenho animal em áreas de pastagem nativa, mais precisamente em vegetação formada por caatinga.

Os teores de FDN da folha variaram de 487,9 a 547,0 g/Kg/MS, enquanto a FDN do caule apresentou um valor médio de 765,7g/Kg/MS e folha de 521,3g/Kg/MS. Esses resultados foram superiores e inferiores para o caule e folha, respectivamente, ao valor encontrado por (Santos, 2007), que trabalhando com ovinos fistulados em área de caatinga, observou que a dieta dos ovinos apresentou um teor médio de FDN correspondendo a 593,9g/Kg/MS, no mesmo local e período de avaliação. Com um valor médio de FDA de 390,1 e 440,3g/Kg/MS, esses resultados foram inferior e superior

para a folha e caule respectivamente ao encontrado por (Santos, 2007), ele encontrou uma FDA média de 433,1g/Kg/MS, na dieta de ovinos em área de caatinga. O valor do caule já era esperado, uma vez que ele apresenta uma maior quantidade de carboidratos estruturais em relação à folha, elevando assim a quantidade de FDN e FDA do pasto.

O teor de NIDN em média foi de 86,07% para a folha e de 57,58% da PB para o caule estes resultados foram superiores para a folha aos encontrados por Moreira et al. (2006), Santos (2007), Santana et al. (2011) e semelhantes para o caule. Lima Júnior (2006) encontrou resultados inferiores a este trabalho tanto para a folha como para o caule. A DIVMS encontrada foi de 66,23% e 45,88%, na folha e caule, respectivamente, superiores ao encontrado por Moreira et al. (2006) de 37,28%. Já Lima Júnior (2006) encontrou valor de 56,51%, inferior ao encontrado na folha e superior ao caule.

Os períodos de coleta influenciaram ( $P < 0,05$ ) o teor de MS e a DIVMS, da folha e para o caule além da MS, PIDA, DIVMS também teve efeito para o CNF do estrato herbáceo, e não tendo diferença ( $P > 0,05$ ) para MO, MM caule e FDN, CNF folha e PB, EE, CHOT da folha e caule (Tabela 2).

Os teores de MS das folhas e caules, diferiram dos resultados encontrados por Santana et al. (2011), que encontraram valores de 581,6g/Kg/MS para o estrato herbáceo. Pereira Filho et al. (2007), ao avaliarem as folhas e caules da jurema preta, encontraram teores de MS variando de 180,0 g/Kg/MS nas folhas a 540,0 g/Kg/MS no caule. Zanine et al. (2005), ao avaliarem o valor nutricional da Jurema preta, encontraram teores de 890,0 g/Kg/MS, superior ao encontrado neste trabalho. Formiga et al. (2011b), ao trabalharem com feno de jurema preta, encontraram valores de MS para o caule em estágio de florescimento e início de frutificação variando e 520,0 a 561,0 g/Kg/MS, os autores atribuíram esse resultado ao fato do material ter sido coletado quando a planta estava em estado de frutificação. Isso vem de encontro ao fato,

do teor de MS, poder variar com estágio vegetativo da planta e com a precipitação ocorrida na época de avaliação.

**Tabela 2.** Composição química e digestibilidade *in vitro* do estrato herbáceo (folha e caule), em função do período de coleta, na caatinga pernambucana

Composição	Parte da Planta	1º período	2º período	3º período	CV	Significância
MS (g/Kg)	Folha	520,6a	502,3a	313,8b	11,14	0.00004
	Caule	522,5a	528,2a	369,5b	16,82	0.01290
MO <sup>1</sup>	Folha	914,90	893,90	910,10	1,64	0.10410
	Caule	927,20ab	908,70b	937,00a	1,56	0.02647
MM <sup>1</sup>	Folha	85,10	106,10	89,90	15,82	0.10410
	Caule	72,80ab	91,30a	63,00b	18,95	0.02647
PB <sup>1</sup>	Folha	160,40	152,60	174,60	20,88	*****
	Caule	69,80	89,10	72,80	21,48	0.18230
EE <sup>1</sup>	Folha	46,90	41,70	33,70	27,17	0.20427
	Caule	24,10	19,80	16,60	25,17	0.10209
FDN <sup>1</sup>	Folha	547,10	563,20	571,40	8,77	*****
	Caule	520,30b	648,90ab	734,20a	15,32	0.01331
FDA <sup>1</sup>	Folha	384,20	222,10	360,70	41,07	0.15484
	Caule	600,40a	380,80b	587,70a	31,11	0.00337
PIDN <sup>2</sup>	Folha	78,31	92,240	75,450	31,11	*****
	Caule	49,39ab	39,11b	65,24a	24,46	0.02000
PIDA <sup>2</sup>	Folha	22,24b	90,64a	47,07b	39,82	0.00090
	Caule	79,72a	29,85b	66,55a	31,40	0.00296
CHOT <sup>1</sup>	Folha	707,60	699,60	701,90	5,64	*****
	Caule	833,30	799,80	847,60	3,82	0.08739
CNF <sup>1</sup>	Folha	160,50	136,40	130,50	9,85	*****
	Caule	313,00a	150,90b	109,40b	5,94	0.00602
DIVMS (g/g)	Folha	635,0b	691,7ab	735,0a	6,67	0.01565
	Caule	481,7ab	514,8a	430,0b	8,44	0.01853

<sup>1</sup> g/Kg/MS; <sup>2</sup> g/100g/MS PB; Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Os teores médios de PB das folhas e caules foram de 162,5 e 77,2 g/Kg/MS , respectivamente resultados considerados altos, principalmente a PB da folha, parte esta que é mais consumida pelos animais em pastejo, especialmente pela espécie caprina. Esses teores de PB estão acima do mínimo necessário, de 70 g/Kg/MS, preconizado por Van Soest (1994) para manter o ambiente ruminal adequado á manutenção e crescimento microbiano.

Formiga et al. (2011a), trabalhando com vegetação herbácea enriquecida por capim buffel e pastejada por ovinos e caprinos, encontraram um valor de PB de 33 g/Kg/MS, inferior aos valores encontrados neste trabalho. Os autores atribuíram o baixo teor de PB a uma redução na relação folha: caule da pastagem e à aproximação da frutificação e senescência das plantas, associada ao enriquecimento com gramínea de baixo valor protéico. Santana et al. (2011), avaliando a composição do estrato herbácea da caatinga encontraram um valor médio de 87,3 g/Kg/MS de PB. A quantidade de PB encontrada nesse trabalho é bastante expressiva, entretanto a vegetação de caatinga é caracterizada por ter grande parte da PB ligada à parede celular indisponível em detergente ácido.

A quantidade de PB do pasto normalmente não é um fator limitante para os animais, sobretudo no período chuvoso, cuja dieta é formada por diferentes estratos. Contudo, a possível presença de altos teores de compostos secundários, como taninos, a expressiva quantidade de lignina e a baixa digestibilidade da forragem, conjuntamente com um elevado percentual de PIDA, pode tornar a PB limitante ao desempenho animal mesmo em épocas chuvosas.

Com relação ao estrato arbustivo, os valores de MS variaram ( $p < 0,05$ ) apenas no último período de avaliação para as folhas e caules (Tabela 3). Em média os teores de MS da folha e caule foram de 470,9 e 501,6g/Kg/MS respectivamente, esses resultados foram superiores ao encontrado por Drumond et al. (2007), de 232,5 e 459,3 g/Kg/MS para folhas e galhos respectivamente, e inferiores ao encontrado por Azevedo, (2008) de 759,0 g/Kg/MS trabalhando com feno de marmeleiro.

O valor de matéria orgânica e a matéria mineral das folhas e caules foram semelhantes às encontradas por Almeida Neto (2011) de 91,95 e 8,05 g/Kg/MS respectivamente.



**Tabela 3.** Composição química e digestibilidade *in vitro* do estrato Arbustivo (folha e caule), em função do período de coleta, na caatinga pernambucana

Composição	Parte da planta	1° período	2° período	3° período	CV	Significância
MS (g/Kg)	Folha	545,8a	564,6a	302,3b	8,26	0.00000
	Caule	540,5a	563,5a	400,8b	9,31	0.00026
MO <sup>1</sup>	Folha	909,50	900,00	899,00	1,29	0.32300
	Caule	943,60a	933,00b	935,30ab	0,62	0.03158
MM <sup>1</sup>	Folha	90,50	100,00	101,00	11,99	0.32300
	Caule	56,40b	67,00a	64,70ab	9,24	0.03158
PB <sup>1</sup>	Folha	172,10	171,20	165,50	11,98	*****
	Caule	72,90	107,70	89,00	33,51	0.22950
EE <sup>1</sup>	Folha	31,60	38,00	35,00a	10,48	0.05119
	Caule	27,50a	19,90ab	15,60b	28,92	0.02768
FDN <sup>1</sup>	Folha	511,00a	412,60b	522,60a	6,07	0.00011
	Caule	774,40a	658,30b	714,10ab	8,79	0.03982
FDA <sup>1</sup>	Folha	206,50b	403,10a	463,10a	17,75	0.00009
	Caule	376,10b	410,00b	587,50a	14,73	0.00069
PIDN <sup>2</sup>	Folha	92,45	84,59	93,40	15,69	*****
	Caule	79,36	56,610	55,79	40,38	0.29752
PIDA <sup>2</sup>	Folha	91,56	74,17	77,34	15.19	0.09862
	Caule	86,58a	52,33b	67,63ab	24.37	0.02335
CHOT <sup>1</sup>	Folha	705,90	690,80	698,60	4,19	*****
	Caule	843,10	805,30	830,60	3,18	0.10833
CNF <sup>1</sup>	Folha	194,90b	278,20a	176,00b	19,76	0.00599
	Caule	68,70	147,10	116,60	71,89	0.32690
DIVMS (g/g/MS)	Folha	66,01	64,86	60,35	6,16	0.09387
	Caule	39,79b	48,37 <sup>a</sup>	44,48ab	10,07	0.03196

<sup>1</sup> g/Kg/MS; <sup>2</sup> g/100g/MS/PB; Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Com relação aos teores de PB, não houve diferença (P>0,05) entre os períodos de avaliação para as frações folhas e caules, possivelmente devido às precipitações que ocorreram durante os períodos de avaliação. Os teores de PB nos meses de avaliação foram de 169,6 e 89,9 g/Kg/MS para a folha e caule respectivamente, sendo estes resultados semelhantes para as folhas e inferiores para os caules ao encontrado por Santana et al. (2011) de 164,7 g/Kg/MS. Damasceno (2007), trabalhando com diferentes espécies da caatinga, encontraram teores de PB para a catingueira, a faveleira, a jurema preta e o mororó de 136,3, 142,0, 176,7 e 110,8 g/Kg/MS respectivamente, inferiores,

portanto na sua maioria aos encontrado neste trabalho nas folhas do estrato arbustivo. Já Araujo Filho et al. (2002b) avaliando a fração folha de algumas espécies da caatinga em diferentes estados fenológicos, encontrou um valor de PB de 144,5 g/Kg/MS inferior ao encontrado neste trabalho de 169,6 g/Kg/MS.

O EE das folhas não diferiu ( $P>0,05$ ) entre os três períodos de avaliação, possivelmente pelo mesmo motivo da PB, enquanto o EE do caule teve influencia do período de coleta ( $P<0,05$ ), onde o primeiro período de avaliação diferiu do último. Almeida Neto (2011), avaliando o feijão bravo encontraram valores de 53,7 g/Kg/MS de EE superiores aos teores observados neste trabalho, tanto para as folhas como para o caule, e superiores aos encontrado por Santana et al. (2011), com média de 17,9 g/Kg/MS na caatinga em Serra Talhada.

Já a FDN das folhas foram semelhantes entre o primeiro e terceiro período diferindo-os do segundo, enquanto a FDA diferiu, o primeiro período dos dois últimos. Estes resultados 482,1 e 715,6 g/Kg/MS, são superiores e inferiores para as folhas e caules ao encontrado por Moreira et al. (2006), de 644,6 g/Kg/MS, trabalhando em área de catinga com animais fistulados no período chuvoso. Enquanto a FDA de 516,5 g/Kg/MS é superior a encontrada neste trabalho de 357,6 e 457,9 g/Kg/MS, para as folhas e caules respectivamente.

As folhas apresentaram um teor de FDN e FDA menores em relação ao caule por quer tem menos carboidratos estruturais e mais carboidratos não estruturais que o caule.

Na comparação dos componentes nutricionais entre os estratos herbáceo e arbustivo, foi observada diferença significativa ( $P>0,05$ ) para MO do caule, FDN, FDA e CNF das folhas e caules e DIVMS das folhas (Tabela 4).

Os valores de MS para as frações folha e caule dos estratos herbáceo e arbustivo, foram de 445,6 e 473,4, e 470,9 e 501,6g/Kg/MS, respectivamente, semelhantes ao

encontrados por Araujo Filho et al. (2002b) com valor médio de 468,3g/Kg/MS avaliando a folha de diferentes espécies da caatinga em vários estados fenológicos. É superior ao valor médio encontrado por Vieira et al., (2005) de 355,8g/Kg/MS avaliando a composição química do bosque de sabiá. Os teores de PB e EE encontrados foram inferiores aos observados por Vieira et al., (2005) de 191,2 e 41,0 g/Kg/MS, respectivamente, e superior na FDN a encontrada pelo mesmo autor de 513,2 g/Kg/MS. Almeida Neto et al. (2011) encontrou valor para PB de 81,3 g/Kg/MS inferior a este trabalho.

A FDA foi inferior a encontrada por Moreira et al. (2006) de 516,5 g/Kg/MS avaliando a dieta de bovinos a pasto em área de caatinga.

Para Araújo Filho et al. (2002a), as folhas dos arbustos na pastagem nativa apresentam grande importância, uma vez que, em certas regiões, ou mesmo em determinadas épocas do ano, elas representam a maior parte do material disponível para os animais em pastejo, quando as condições ambientais são desfavoráveis.

Não ocorreu diferença significativa ( $P>0,05$ ) para a proteína insolúvel em detergente (PIDN) entre os estratos avaliados com valores de 82,00, 51,25 e 90,14, 63,92 g/100g/MS da PB para o estrato herbáceo (folha e caule) e arbustivo (folha e caule) respectivamente. Estes resultados foram superiores aos encontrados por Santana et al. (2011), de 9,83 e 63,1 g/100g/MS da PB para o estrato herbáceo e arbustivo respectivamente. Teores elevados desse componente indica a formação de complexo de nitrogênio com os constituintes da parede celular, diminuindo sua digestibilidade para o animal, levando a aumentos da PB ligada na FDA.

A DIVMS do componente folha de ambos os estratos analisados foi consideravelmente elevado. A fração folha teve uma maior digestibilidade em relação ao caule, por apresentar uma menor quantidade de carboidratos estruturais (FDN e FDA), aumentando assim a digestibilidade de seus nutrientes. As folhas apresentaram

uma elevada digestibilidade, isso vai de encontro ao hábito alimentar dos caprinos que possuem o comportamento alimentar de selecionadores intermediários, na qual se alimentam principalmente das ramas, folhas e brotos das árvores.

**Tabela 4.** Composição química e digestibilidade *in vitro* dos estratos Herbáceo e Arbustivo do pasto (folha e caule) na caatinga Pernambucana

Composição	Parte da planta	Herbáceo	Arbustivo	CV	Significância
MS (g/Kg/MS)	Folha	445,6	470,9	25,86	*****
	Caule	473,4	501,6	19,8	*****
MO <sup>1</sup>	Folha	906,30	902,80	1,59	*****
	Caule	924,30b	937,30a	1,47	0.01470
MM <sup>1</sup>	Folha	93,70	97,20	15,09	*****
	Caule	75,70a	62,70b	19,77	0.01470
PB <sup>1</sup>	Folha	162,50	169,60	24,04	0.30974
	Caule	77,20	89,90	30,59	0.18614
EE <sup>1</sup>	Folha	40,80	34,80	23,34	0.07717
	Caule	20,20	21,00	32,57	*****
FDN <sup>1</sup>	Folha	560,60a	482,10b	10,08	0.00032
	Caule	635,80b	715,60a	15,7	0.04880
FDA <sup>1</sup>	Folha	322,40b	357,60a	33,23	0.00786
	Caule	523,00a	457,90b	29,64	0.00170
PIDN <sup>2</sup>	Folha	82,00	90,14	23,29	0.27525
	Caule	51,25	63,92	37,99	0.12391
PIDA <sup>2</sup>	Folha	53,32b	81,03a	39,86	0.00841
	Caule	68,85	58,71	38,73	0.27056
CHOT <sup>1</sup>	Folha	703,00	698,40	4,66	*****
	Caule	826,90	826,40	3,96	*****
CNF <sup>1</sup>	Folha	142,50b	216,40a	7,83	0.00238
	Caule	191,10a	110,80b	5,92	0.04054
DIVMS (g/g/MS)	Folha	68,72a	63, 74,0b	7,83	0.01508
	Caule	47,55	44,21	5,92	0.09746

<sup>1</sup>g/Kg/MS; <sup>2</sup>g/100g/MS PB; Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Ocorreu diferença do período de coleta (P<0,05) sobre a composição química da extrusa dos caprinos, exceto sobre a FDN e FDA (Tabela 5). Vale salientar que a seletividade exercida pelos caprinos pode levar a uma composição química diferente daquela do pasto. As principais variações registradas na composição da extrusa referem-se à MS e aos CNF. O teor de MS variou de 152,7g/Kg/MS, na primeira coleta, a 111,5 g/Kg/MS, no último período de avaliação, o que está associado a rebrota das plantas e a

uma maior disponibilidade de forragem mais jovem no período final de avaliação, acarretando essa redução na MS da extrusa. Santos et al. (2009), trabalhando com ovinos fistulados no rúmen, e Vieira et al. (2005), trabalhando com bovinos fistulados no rúmen em bosque de sabiá, encontraram valores de matéria seca de 210,7 g/Kg/MS e 200,5 g/Kg/MS, respectivamente. Esses valores são superiores ao encontrado neste trabalho de 135,4 g/Kg/MS, o que pode estar associado a uma maior quantidade de chuva ocorrida durante os meses de avaliação desse experimento.

O percentual de MS da extrusa nos períodos de avaliação foram inferiores ( $P < 0,05$ ) aos observados nas coletas de forragem do pasto (Tabela 1, 4 e 5), o que se deve, provavelmente, à presença da saliva na extrusa, umedecendo a ingesta.

**Tabela 5.** Composição química da extrusa de caprinos a pasto na caatinga pernambucana

Composição	1º período	2º período	3º período	CV	Significância
MS (g/Kg/MS)	152,7a	142,1a	111,5b	13,73	0.00002
MO <sup>1</sup>	877,1a	856,80b	855,20b	2,00	0.00618
MM <sup>1</sup>	122,90b	143,20a	144,80a	12,62	0.00618
PB <sup>1</sup>	141,90b	146,80ab	170,005a	15,94	0.01580
EE <sup>1</sup>	38,10a	34,40ab	28,30b	22,21	0.01003
FDN <sup>1</sup>	598,60	633,20	619,40	8,09	0.24513
FDA <sup>1</sup>	449,20	517,80	503,60	14,85	0.06531
PIDN <sup>2</sup>	91,04	799,60	843,30	16,79	0.17664
PIDA <sup>2</sup>	9,42b	15,60a	17,20a	21,03	0.00722
CHOT <sup>1</sup>	697,00a	675,70ab	656,40b	4,60	0.01147
CNF <sup>1</sup>	98,50a	42,50b	37,00b	70,80	0.00159
DIVMS (g/g/MS)	51,41b	59,30a	55,33ab	11,74	0.01986

<sup>1</sup>(g/Kg/MS); <sup>2</sup>g/100g/MS PB; Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

Só ocorreu variação no teor de PB, entre o primeiro e último período de avaliação, provavelmente devido à ausência de chuvas no primeiro mês de avaliação e ocorrência nos meses seguintes de avaliação (Gráfico 1), elevando o teor de PB da extrusa. O teor médio de PB ficou em 153,10 g/Kg/MS, superior ao valor encontrado por Santos et al. (2009), trabalhando com ovinos fistulados no rúmen, Moreira et al. (2006), trabalhando com bovinos fistulados no rúmen, que foram, de 123,40 e 111,80 g/Kg/MS, respectivamente. Esses resultados evidenciam a característica de seletividade

que os caprinos têm em pastejo, selecionando uma dieta com o teor protéico mais alto em relação aos ovinos e bovinos. Este resultado foi semelhante ao encontrado por Santana et al. (2009), de 152,00 g/Kg/MS, e inferior ao encontrado por Vieira et al. (2005), de 191,50 g/Kg/MS, ambos trabalhando com bovinos fistulados no rúmen.

A composição dos estratos herbáceo e arbustivo manteve-se praticamente iguais ao longo do experimento, de forma que ambos os estratos tiveram uma boa composição química. Porém assim como a PB do estrato herbáceo a do estrato arbustivo foi inferior a PB da dieta dos caprinos (Tabela 5).

Os teores de FDN e FDA se mantiveram os mesmos durante todo o experimento, mostrando que, embora a vegetação de caatinga seja muito dinâmica, sofrendo constante variação em sua composição química em curto espaço de tempo, a extrusa dos caprinos em pastejo manteve-se a mesma, não sofrendo alteração na sua composição química. Araújo Filho et al. (1996), avaliando a composição química da dieta de ovinos, observaram que os animais apresentaram na sua dieta valores de 134,00; 85,00 e 165,00 g/Kg/MS, de proteína; e 524,00; 587,00 e 553,00 g/Kg/MS de FDN, para os períodos de transição da estação úmida - seca, estação seca e na transição da estação seca - úmida, respectivamente.

Araújo Filho et al. (2002b) estudaram a fenologia e o valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da caatinga, consideradas importantes para dietas de ruminantes, e verificaram variações na composição química e digestibilidade *in vitro* ao longo do ciclo fenológico, com os melhores resultados alcançados durante a vegetação plena, que coincidiu também com a maior disponibilidade de biomassa. Corroborando com essa afirmativa, Vasconcelos et al. (1996) observaram decréscimo no teor de proteína bruta do pasto durante a transição da estação chuvosa para a seca, ocorrendo comportamento inverso as concentrações de FDN e lignina.

Comparando os dados de composição química da extrusa com os coletados no pasto, observou-se que, na extrusa, a DIVMS foi inferior à digestibilidade das folhas do estrato herbáceo e arbustivo e superior a digestibilidade do caule (Tabela 4). Este resultado evidencia que a coleta manual provavelmente superestimou a qualidade do alimento ingerido.

## **2.6 Conclusões**

A composição química do pasto sofreu alteração durante o experimento e os estratos herbáceo e arbustivo apresentaram composição química diferente ao longo do experimento.

A simulação do pastejo superestimou a composição do pasto.

A dieta dos caprinos sofreu alteração em função da época de coleta, mais os animais conseguiram selecionar uma dieta de qualidade, evidenciando o comportamento da espécie de selecionadores intermediários.

## 2.7 Referências Bibliográficas

- ALMEIDA NETO, J.X.; ANDRADE, A.P.; LACERDA, A.V. et al. Crescimento e bromatologia do feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) em área de Caatinga no Curimataú paraibano, Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 488-494, 2011.
- ANDRADE, M.V.M. **Dinâmica e qualidade do estrato herbáceo e sub-arbustivo na caatinga do cariri paraibano**. Tese (Doutorado em Zootecnia), UFPB, Areia, Paraíba, 183p, 2008.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; GADELHA, J.A.; MACIEL, D.F.; et al. Flutuações mensais na produtividade e valor nutritivo de dois sítios ecológicos do sertão cearense. In: ARAÚJO FILHO, J.A.; TORRES, S.M.S.; GADELHA, J.A. et al. Estudos de pastagens nativa do Ceará. Fortaleza, CE: UFC/BNB, 1982. 75p. (BNB, Estudos econômicos e sociais, 13).
- ARAÚJO, E. C. de; VIEIRA, M. E de Q. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida de Pernambuco III - Mororó (*Bauhinia Cheilantha* (Bong Stend), **Pesquisa Agropecuária de Pernambuco**. Recife, v.7, nº especial, p. 77- 83, 1990.
- 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.; CRISPIM, M. A. **Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil**. In: Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. University of Contestado - UnC - Concordia Unit - Concórdia - SC - Brazil, Embrapa Pantanal - Corumbá - MS - Brazil 2002, p.1-7.
- 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, 2002a.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; SILVA, N.L. Fenología y valor nutritivo de follajes de algunas especies forrajeras de La Caatinga. **Agroforestería en las Américas**, v.9, n.33-34, p.33- 37, 2002b.
- AZEVEDO, D.O. **Produção e valor nutritivo do feno de forrageiras de Ocorrência natural na caatinga**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), UFPB, Areia, Paraíba, 37p, 2008.



- BEZERRA, M.F. **Florística e fitossociologia do banco de sementes do solo E composição bromatológica do estrato herbáceo da Caatinga, no cariri paraibano.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia), UFPB, Areia, Paraíba, 103p, 2009.
- DAMASCENO, M.M. **Composição bromatologica de forrageiras de espécies arbóreas da caatinga Paraibana de altitudes diferentes.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia), UFCC, Campina Grande, Paraíba, 58p, 2007.
- DRUMOND, M.A.; SALVIANO, L.M.C.; CAVALCANTI, N.B. **Produção, distribuição da biomassa e composição bromatológica da parte aérea da faveleira.** *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. v.2, n.4, p.308-310, 2007.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; MARCONDES, M.I. et al. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: digestibilidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.8, p.1568-1573, 2009.
- FORMIGA, L.D.A.S.; PEREIRA FILHO, J.M.; OLIVEIRA, N.S. et al. Valor nutritivo da vegetação herbácea de caatinga enriquecida e pastejada por ovinos e caprinos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.12, n.2, p.403-415, 2011a.
- FORMIGA, L.D.A.S.; PEREIRA FILHO, J.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, N.G. et al. Diâmetro do caule sobre a desidratação, composição química e produção do feno de Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild. Poir.). *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.12, n.1, p.22-31, 2011b.
- GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; RICHÉ, G.R. **Sistema caatinga-buffel-leucena para produção de bovinos no semiárido.** Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1995. 39p. (Circular Técnica, 34).
- GONZAGA NETO, S. **Consumo, digestibilidade e degradabilidade de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinea bracteosa*), em ovinos e bovinos.** Pernambuco-PE: UFRPE, 1999, 55 p. II. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal)-Universidade Federal Rural de Pernambuco. Zootecnia.
- 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.
- HOLDEN, L.A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten feeds. *Journal Dairy Science*, v.82, n.8, p.1791-1794, 1999.

- LEITE, E.R.; ARAUJO 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 JÚNIOR, V. **Caracterização da dieta e avaliação de métodos de estimativa de consumo em caprinos suplementados na caatinga**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), UFPB, Areia, Paraíba, 78p, 2006.
- MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1463-1481, 1997.
- MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Caracterização da vegetação de caatinga e da dieta de novilhos no sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006.
- PARENTE, H.N. **Avaliação da vegetação e do solo em áreas de caatinga sob pastejo caprino no cariri da Paraíba**. Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia), UFPB, Areia, Paraíba, 115p, 2009.
- PEREIRA FILHO, J.M.; VIEIRA, E.L.; KALAMAK, A.; SILVA, M.F. Ruminal disappearance of *Mimosa tenuiflora* hay treated with sodium hydroxide. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.216, p.959-962, 2007.
- PETER, A. M. B. **Composição botânica e química da dieta de bovinos, caprinos e ovinos em pastejo associativo na caatinga nativa do semiárido de Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 86p, 1992.
- PIMENTEL, J.C.N.; ARAÚJO FILHO, J.A.; NASCIMENTO JR., D. et al. Composição química e DIVMO da dieta de ovinos em área de caatinga raleada no sertão Centro-Norte do Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.2, p.224-232, 1992.
- SANTANA, D. F. Y.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; et al. Caracterização da caatinga e da dieta de novilhos fistulados, na época chuvosa, no semiárido de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n. 1, p.69-78, 2011.
- SANTOS, G. R. A. **Caracterização da vegetação e da dieta de ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco**. Tese (Doutorado em Zootecnia), UFRPE, Recife, Pernambuco, 130p, 2007.
- SANTOS, G.R.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A. et al. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1876-1833, 2008.

- SANTOS, G.R.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A. et al. Composição química e degradabilidade in situ da ração em ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.384-391, 2009.
- SILVA, D.S.; MEDEIROS, A.N. Eficiência do uso dos recursos da caatinga: produção e conservação. In: II SICORTE – II Simpósio Internacional sobre caprinos e ovinos de corte. **Anais**. João Pessoa – PB, 2003 CD-ROM.
- SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 235p
- SNIFFEN, C.J., O’CONNOR, J.D., Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577,1992.
- TILLEY, J.M., TERRY, R.A. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Jornal Britânico Grassl. Soc.**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v.24, n.3, p.834-843, 1965.
- 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.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.
- 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 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.265-266.
- VIEIRA, E.L.; CARVALHO, F.F.R.; BATISTA, A.M.V. et al. Composição Química de Forrageiras e Seletividade de Bovinos em Bosque-de-Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) Nos Período Chuvoso e Seco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1505-1511, 2005.
- ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J.; et al. Chemical composition of legumes from Brazilian semi-arid region. **Livestock Research for Rural Development**, v.17, n.8, p.1-9, 2005.

### 3. Conclusão Geral

A vegetação de caatinga tem o estado fenológico bastante variado, sofrendo grande interferência da precipitação pluviométrica.

Nas condições desse experimento a caatinga pode fornecer uma dieta com boa composição química e uma boa digestibilidade para os caprinos mantidos exclusivamente a pasto.

#### **4. Apêndice**

**Anexo 1.** Médias usadas para calcular a composição química e digestibilidade *in vitro* do pasto (folha e colmo), em função do período de coleta, na caatinga pernambucana

Período	Estrato*	MSF	MSC	MOF	MOC	MMF	MMC	PBF
1	1	52,39	53,33	89,94	91,67	10,06	8,33	17,25
1	1	54,84	55,29	92,23	93,28	7,77	6,72	13,26
1	1	49,83	48,56	90,35	93,49	9,65	6,51	15,36
1	1	56,89	57,28	92,35	92,34	7,65	7,66	15,90
1	1	46,37	46,80	92,59	92,82	7,41	7,18	18,43
1	2	56,09	55,52	91,85	95,05	8,15	4,95	16,22
1	2	54,64	55,33	91,57	94,73	8,43	5,27	14,40
1	2	55,41	55,17	91,73	94,61	8,27	5,39	17,54
1	2	55,85	52,56	88,56	93,60	11,44	6,40	19,40
1	2	50,92	51,66	91,06	93,82	8,94	6,18	18,48
2	1	53,29	55,38	91,34	90,37	8,66	9,63	14,99
2	1	49,44	53,91	87,03	91,40	12,97	8,60	10,69
2	1	47,38	47,29	88,17	89,65	11,83	10,35	14,52
2	1	50,88	53,79	90,61	91,68	9,39	8,32	11,80
2	1	50,20	53,71	89,82	91,27	10,18	8,73	24,32
2	2	57,69	60,68	89,10	92,50	10,90	7,50	9,09
2	2	57,00	58,64	90,29	93,45	9,71	6,55	9,09
2	2	51,48	55,60	91,29	93,99	8,71	6,01	9,03
2	2	56,13	57,01	89,34	92,66	10,66	7,34	8,58
2	2	60,01	49,81	89,97	93,88	10,03	6,12	18,07
3	1	22,19	29,42	91,63	94,79	8,37	5,21	15,49
3	1	36,62	46,29	91,63	94,79	8,37	5,21	17,72
3	1	29,79	27,13	90,88	92,80	9,12	7,20	18,72
3	1	40,44	54,54	92,23	95,86	7,77	4,14	16,77
3	1	27,89	27,35	88,69	90,26	11,31	9,74	18,58
3	2	24,78	35,57	89,77	93,23	10,23	6,77	17,02
3	2	32,53	41,30	90,34	94,11	9,66	5,89	17,57
3	2	38,80	51,34	91,68	93,21	8,32	6,79	11,57
3	2	26,86	35,58	88,49	93,71	11,51	6,29	17,90
3	2	28,19	36,58	89,24	93,39	10,76	6,61	18,68

\*( 1 herbáceo e 2 arbustivo)

**Continuação do anexo 1.**

PBC      EEF      EEC      FDNF      FDNC      FDAF      FDAC      PIDNF      PIDNC

10,38	6,53	3,34	56,13	39,07	34,54	54,77	87,26	21,35
5,95	4,23	2,22	51,06	48,23	41,75	76,01	83,03	53,33
5,72	3,08	1,48	59,97	51,93	46,22	57,19	84,88	58,63
6,60	6,43	3,15	53,33	45,97	38,31	66,29	67,54	51,52
6,24	3,19	1,88	53,07	74,96	31,28	45,97	68,87	62,11
11,91	3,36	2,46	50,52	80,59	32,05	27,58	88,87	100,00
6,07	3,06	3,88	52,68	73,13	41,08	15,09	128,35	71,22
5,98	3,50	3,28	49,97	80,23	47,54	17,30	94,30	69,87
6,36	3,20	1,75	47,87	87,15	42,84	23,18	79,39	80,04
6,15	2,67	2,40	54,44	66,10	24,53	20,08	71,33	75,67
8,25	4,37	1,88	56,47	58,20	51,59	42,02	54,96	42,42
8,54	4,29	1,88	65,71	64,11	9,12	45,33	154,36	46,07
9,96	4,40	1,87	60,92	59,86	16,32	32,81	105,30	41,09
8,28	3,61	1,92	48,68	79,08	29,11	39,92	85,63	34,90
9,55	4,18	2,35	49,80	63,21	4,92	30,30	60,94	31,08
9,09	3,18	2,19	42,53	62,66	42,79	48,05	78,74	46,88
9,09	4,44	2,19	40,37	64,22	40,03	34,99	88,37	45,28
9,03	3,92	2,07	44,37	62,61	44,91	37,31	92,75	40,77
8,58	3,93	2,06	36,60	61,26	36,57	42,63	93,59	50,14
18,07	3,52	1,44	42,46	78,38	40,71	38,60	69,50	100,00
8,03	3,01	1,52	57,60	76,96	46,08	61,01	94,38	52,12
5,43	2,28	1,54	57,38	75,34	44,47	52,40	61,22	66,26
8,08	3,60	2,17	57,71	76,11	42,93	71,95	61,96	77,73
5,09	3,35	1,52	52,58	76,54	25,98	51,70	69,06	78,40
9,77	4,58	1,54	60,42	64,14	20,90	56,81	90,62	51,70
9,00	3,17	1,55	52,89	72,39	49,25	43,90	94,84	58,74
7,45	3,31	0,95	55,26	73,84	60,99	52,90	97,72	58,51
6,60	3,55	1,97	48,30	69,03	56,79	52,59	88,43	60,69
11,53	3,59	1,08	49,54	71,44	66,90	49,37	95,21	100,00
9,93	3,87	2,27	55,29	70,32	59,82	32,79	90,79	0,98

**Continuação do anexo 1.**

PIDAF	PIDAF	CHOTF	CHOTC	CNFF	CNFC	DIVMSF	DIVMSC	DIVMSFA	DIVMSCA
19,74	60,59	66,17	77,96	10,04	38,89	62,65	50,25	62,65	50,25
26,67	108,05	74,74	85,11	23,67	36,88	63,51	46,34	63,51	46,34
26,23	71,04	71,91	86,29	11,94	34,36	65,01	45,25	65,01	45,25
19,17	72,12	70,01	82,59	16,68	36,62	62,02	48,74	62,02	48,74
19,40	86,82	70,97	84,7	17,9	9,74	64,29	50,28	64,29	50,28
90,25	50,97	72,27	80,68	21,75	0,1	63,76	36,52	63,76	36,52
74,24	91,48	74,11	84,78	21,43	11,65	65,45	39,32	65,45	39,32
96,92	94,48	70,69	85,35	20,71	5,11	65,56	38,67	65,56	38,67
90,75	108,76	65,96	85,49	18,1	-1,67	73,71	43,58	73,71	43,58
105,65	87,19	69,9	85,27	15,46	19,17	61,57	40,86	61,57	40,86
104,20	22,38	71,98	80,25	15,51	22,05	59,33	56,26	59,33	56,26
111,47	27,88	72,05	80,98	6,34	16,88	73,81	48,17	73,81	48,17
93,31	36,47	69,25	77,82	8,33	17,95	69,48	44,43	69,48	44,43
104,92	34,95	75,2	81,48	26,52	2,4	69,21	52,39	69,21	52,39
39,29	27,56	61,32	79,37	11,52	16,17	74,01	56,15	74,01	56,15
70,79	64,41	69,53	81,22	27,01	18,56	64,79	49,26	64,79	49,26
83,73	64,90	68,8	82,17	28,43	17,95	67,85	44,63	67,85	44,63
73,67	51,35	70,17	82,88	25,8	20,27	65,79	43,24	65,79	43,24
81,61	53,08	68,58	82,02	31,98	20,76	65,79	59,42	65,79	59,42
61,06	27,92	68,33	74,38	25,87	-4	60,06	45,27	60,06	45,27
68,97	41,02	73,13	85,23	15,53	8,28	70,63	39,49	70,63	39,49
70,39	48,54	71,62	87,81	14,24	12,47	67,25	40,2	67,25	40,2
39,43	62,75	68,56	82,55	10,85	6,44	80,93	47	80,93	47
21,36	74,77	72,1	89,25	19,52	12,7	73,94	40,48	73,94	40,48
35,23	105,70	65,53	78,94	5,11	14,81	74,75	47,87	74,75	47,87
67,05	70,03	69,59	82,69	16,69	10,3	63,55	45,64	63,55	45,64
61,00	69,04	69,46	85,71	14,2	11,87	64,73	39,71	64,73	39,71
99,04	79,62	76,57	84,64	28,26	15,61	61,25	47,77	61,25	47,77
72,68	46,38	67,01	81,09	17,47	9,65	56,65	45,75	56,65	45,75
87,04	73,07	66,68	81,18	11,39	10,86	55,58	43,53	55,58	43,53

**Anexo 2.** Médias usadas para avaliar a composição química do estrato herbáceo em função do período de coleta na caatinga pernambucana

Período	MSFH	MSCH	MOFH	MOCH	MMFH	MMCH	PBFH	PBCH
1	52,39	53,33	89,94	91,67	10,06	8,33	17,25	10,38
1	54,84	55,29	92,23	93,28	7,77	6,72	13,26	5,95
1	49,83	48,56	90,35	93,49	9,65	6,51	15,36	5,72
1	56,89	57,28	92,35	92,34	7,65	7,66	15,90	6,60
1	46,37	46,80	92,59	92,82	7,41	7,18	18,43	6,24
2	53,29	55,38	91,34	90,37	8,66	9,63	14,99	8,25
2	49,44	53,91	87,03	91,40	12,97	8,60	10,69	8,54
2	47,38	47,29	88,17	89,65	11,83	10,35	14,52	9,96
2	50,88	53,79	90,61	91,68	9,39	8,32	11,80	8,28
2	50,20	53,71	89,82	91,27	10,18	8,73	24,32	9,55
3	22,19	29,42	91,63	94,79	8,37	5,21	15,49	8,03
3	36,62	46,29	91,63	94,79	8,37	5,21	17,72	5,43
3	29,79	27,13	90,88	92,80	9,12	7,20	18,72	8,08
3	40,44	54,54	92,23	95,86	7,77	4,14	16,77	5,09
3	27,89	27,35	88,69	90,26	11,31	9,74	18,58	9,77

**Continuação do anexo 2.**

EEFH	EECH	FDNFH	FDNCH	FDAFH	FDACH	PIDINFH	PIDINCH
6,53	3,34	56,13	39,07	34,54	54,77	87,26	21,35
4,23	2,22	51,06	48,23	41,75	76,01	83,03	53,33
3,08	1,48	59,97	51,93	46,22	57,19	84,88	58,63
6,43	3,15	53,33	45,97	38,31	66,29	67,54	51,52
3,19	1,88	53,07	74,96	31,28	45,97	68,87	62,11
4,37	1,88	56,47	58,20	51,59	42,02	54,96	42,42
4,29	1,88	65,71	64,11	9,12	45,33	154,36	46,07
4,40	1,87	60,92	59,86	16,32	32,81	105,30	41,09
3,61	1,92	48,68	79,08	29,11	39,92	85,63	34,90
4,18	2,35	49,80	63,21	4,92	30,30	60,94	31,08
3,01	1,52	57,60	76,96	46,08	61,01	94,38	52,12
2,28	1,54	57,38	75,34	44,47	52,40	61,22	66,26
3,60	2,17	57,71	76,11	42,93	71,95	61,96	77,73
3,35	1,52	52,58	76,54	25,98	51,70	69,06	78,40
4,58	1,54	60,42	64,14	20,90	56,81	90,62	51,70

**Continuação do anexo 2.**

PIDAFH	PIDAFCH	CHOTF	CHOTC	CNFFH	CNFCH	DIVMSFH	DIVMSCH
--------	---------	-------	-------	-------	-------	---------	---------



19,74	60,59	66,17	77,96	10,04	38,89	62,65	50,25
26,67	108,05	74,74	85,11	23,67	36,88	63,51	46,34
26,23	71,04	71,91	86,29	11,94	34,36	65,01	45,25
19,17	72,12	70,01	82,59	16,68	36,62	62,02	48,74
19,40	86,82	70,97	84,7	17,9	9,74	64,29	50,28
104,20	22,38	71,98	80,25	15,51	22,05	59,33	56,26
111,47	27,88	72,05	80,98	6,34	16,88	73,81	48,17
93,31	36,47	69,25	77,82	8,33	17,95	69,48	44,43
104,92	34,95	75,2	81,48	26,52	2,4	69,21	52,39
39,29	27,56	61,32	79,37	11,52	16,17	74,01	56,15
68,97	41,02	73,13	85,23	15,53	8,28	70,63	39,49
70,39	48,54	71,62	87,81	14,24	12,47	67,25	40,2
39,43	62,75	68,56	82,55	10,85	6,44	80,93	47
21,36	74,77	72,1	89,25	19,52	12,7	73,94	40,48
35,23	105,70	65,53	78,94	5,11	14,81	74,75	47,87

**Anexo 3.** Médias usadas para avaliar a composição química e digestibilidade *in vitro* do estrato arbustivo em função do período de coleta na caatinga pernambucana

Período	MSFA	MSCA	MOFA	MOCA	MMFA	MMCA	PBFA	PBCA
1	56,09	55,52	91,85	95,05	8,15	4,95	16,22	11,91
1	54,64	55,33	91,57	94,73	8,43	5,27	14,40	6,07
1	55,41	55,17	91,73	94,61	8,27	5,39	17,54	5,98
1	55,85	52,56	88,56	93,60	11,44	6,40	19,40	6,36
1	50,92	51,66	91,06	93,82	8,94	6,18	18,48	6,15
2	57,69	60,68	89,10	92,50	10,90	7,50	16,38	9,09
2	57,00	58,64	90,29	93,45	9,71	6,55	17,05	9,09
2	51,48	55,60	91,29	93,99	8,71	6,01	17,20	9,03
2	56,13	57,01	89,34	92,66	10,66	7,34	16,83	8,58
2	60,01	49,81	89,97	93,88	10,03	6,12	18,11	18,07
3	24,78	35,57	89,77	93,23	10,23	6,77	17,02	9,00
3	32,53	41,30	90,34	94,11	9,66	5,89	17,57	7,45
3	38,80	51,34	91,68	93,21	8,32	6,79	11,57	6,60
3	26,86	35,58	88,49	93,71	11,51	6,29	17,90	11,53
3	28,19	36,58	89,24	93,39	10,76	6,61	18,68	9,93

**Continuação do anexo 3.**

EEFA	EECA	FDNFA	FDNCA	FDAFA	FDACA	PIDINFA	PIDINCA
3,36	2,46	50,52	80,59	27,58	32,05	88,87	100,00
3,06	3,88	52,68	73,13	15,09	41,08	128,35	71,22
3,50	3,28	49,97	80,23	17,30	47,54	94,30	69,87
3,20	1,75	47,87	87,15	23,18	42,84	79,39	80,04
2,67	2,40	54,44	66,10	20,08	24,53	71,33	75,67
3,18	2,19	42,53	62,66	48,05	42,79	78,74	46,88
4,44	2,19	40,37	64,22	34,99	40,03	88,37	45,28
3,92	2,07	44,37	62,61	37,31	44,91	92,75	40,77
3,93	2,06	36,60	61,26	42,63	36,57	93,59	50,14
3,52	1,44	42,46	78,38	38,60	40,71	69,50	100,00
3,17	1,55	52,89	72,39	43,90	49,25	94,84	58,74
3,31	0,95	55,26	73,84	52,90	60,99	97,72	58,51
3,55	1,97	48,30	69,03	52,59	56,79	88,43	60,69
3,59	1,08	49,54	71,44	49,37	66,90	95,21	100,00
3,87	2,27	55,29	70,32	32,79	59,82	90,79	0,98

**Continuação do anexo 3.**

PIDAFa	PIDACA	CHOTFA	CHOTCA	CNFFA	CNFCA	DIVMSFA	DIVMSCA
90,25	50,97	72,27	80,68	21,75	0,1	63,76	36,52
74,24	91,48	74,11	84,78	21,43	11,65	65,45	39,32
96,92	94,48	70,69	85,35	20,71	5,11	65,56	38,67
90,75	108,76	65,96	85,49	18,1	1,67	73,71	43,58
105,65	87,19	69,9	85,27	15,46	19,17	61,57	40,86
70,79	64,41	69,53	81,22	27,01	18,56	64,79	49,26
83,73	64,90	68,8	82,17	28,43	17,95	67,85	44,63
73,67	51,35	70,17	82,88	25,8	20,27	65,79	43,24
81,61	53,08	68,58	82,02	31,98	20,76	65,79	59,42
61,06	27,92	68,33	74,38	25,87	-4	60,06	45,27
67,05	70,03	69,59	82,69	16,69	10,3	63,55	45,64
61,00	69,04	69,46	85,71	14,2	11,87	64,73	39,71
99,04	79,62	76,57	84,64	28,26	15,61	61,25	47,77
72,68	46,38	67,01	81,09	17,47	9,65	56,65	45,75
87,04	73,07	66,68	81,18	11,39	10,86	55,58	43,53

**Anexo 4.** Médias usadas para avaliar a composição de química e digestibilidade *in vitro* em função do período de coleta da dieta de caprinos a pasto na caatinga pernambucana.

Turno\*      MS      MO      MM      PB      EE

Período

1	1	14,95	87,40	12,60	17,45	3,16
1	1	14,04	86,81	13,19	16,55	3,42
1	1	13,60	88,29	11,71	11,24	3,43
1	1	15,27	89,31	10,69	14,10	3,73
1	1	15,51	88,70	11,30	13,76	4,30
1	1	16,30	85,23	14,77	15,53	4,07
3	1	10,95	84,27	15,73	15,98	4,98
3	1	11,42	84,08	15,92	14,23	3,97
3	1	13,12	85,14	14,86	14,24	3,57
3	1	12,77	84,45	15,55	16,47	3,69
3	1	15,44	86,85	13,15	10,97	4,72
3	1	11,77	84,98	15,02	15,11	4,18
5	1	11,02	83,71	16,29	15,58	3,23
5	1	11,69	84,23	15,77	15,56	2,42
5	1	11,41	84,52	15,48	13,42	2,39
5	1	10,29	84,11	15,89	14,93	1,56
5	1	11,71	83,02	16,98	13,41	2,71
5	1	8,55	82,14	17,86	16,97	3,01
1	2	16,61	86,81	13,19	14,84	4,77
1	2	14,35	86,67	13,33	12,67	4,10
1	2	18,05	89,15	10,85	10,85	3,17
1	2	14,60	88,50	11,50	15,05	3,86
1	2	14,11	88,53	11,47	13,26	4,60
1	2	15,87	87,11	12,89	15,03	3,12
3	2	12,47	84,63	15,37	17,27	2,09
3	2	18,16	87,90	12,10	10,54	3,24
3	2	19,64	89,00	11,00	11,53	2,85
3	2	14,05	86,04	13,96	17,41	1,63
3	2	16,62	87,28	12,72	15,71	3,48
3	2	14,13	83,56	16,44	16,65	2,85
5	2	10,80	87,22	12,78	17,98	3,18
5	2	11,97	88,01	11,99	18,69	2,37
5	2	12,20	88,15	11,85	15,37	3,53
5	2	12,73	86,62	13,38	20,32	2,63
5	2	11,04	87,83	12,17	20,36	3,29
5	2	10,45	86,72	13,28	22,03	3,65

\*(1 manhã e 2 tarde)

**Continuação do anexo 4.**

FDN	FDA	CHOT	CNF	NIDN	PIDA	DIVMS
52,5	47,86	66,8	14,3	83,38	7,59	65,61
60,91	52,21	66,84	5,93	89,43	12,12	38,72
62,33	47,06	73,62	11,29	97,47	8,39	43,34
53,57	38,22	71,49	17,91	90,85	9,08	57,31
55,89	52,21	70,64	14,75	86,23	8,08	53,93
55,11	39,38	65,62	10,51	98,88	11,39	49,56
55,92	53,16	63,31	7,39	71,71	10,54	64,63
58,18	52,85	65,89	7,71	98,28	12,10	61,48
62,54	56,31	67,32	4,78	90,42	10,07	68,18
59,82	58,71	64,29	4,47	98,97	14,58	54,00
55,01	51,53	71,15	16,14	78,81	9,24	50,49
63,34	73,26	65,69	2,35	89,89	15,76	57,02
53,7	53,48	64,89	11,2	90,76	15,58	56,00
62,05	53,97	66,25	4,2	90,73	15,33	55,12
61,32	56,54	68,71	7,39	87,49	15,09	54,86
64,01	55,12	67,61	3,6	95,43	20,21	56,00
62,53	54,66	66,89	4,36	90,57	15,23	55,12
60,97	52,57	62,17	1,2	97,58	17,52	54,86
60,46	23,19	67,2	6,74	91,67	11,61	65,61
65,59	50,27	69,89	4,31	93,07	8,95	38,72
71,24	48,84	75,13	3,89	92,22	8,01	43,34
63,88	49,78	69,58	5,7	93,31	10,48	57,31
55,89	46,93	70,67	14,78	86,49	7,72	53,93
60,91	43,18	68,96	8,06	89,43	9,68	49,56
63,96	46,36	65,26	1,3	79,88	22,90	64,63
72,35	43,9	74,12	1,76	80,68	14,62	61,48
74,36	49,72	74,61	0,25	50,1	13,80	68,18
64,54	49,36	67,01	2,47	90,12	20,01	54,00
66,51	44,83	68,09	1,57	50,08	20,48	50,49
63,31	41,42	64,06	0,75	80,59	23,14	57,02
60,88	48,05	66,06	5,18	90,95	19,88	56,00
63,15	45	66,96	3,81	88,37	16,39	55,12
67,12	47,25	69,25	2,13	90,34	14,59	54,86
63,36	44,06	63,67	0,3	97,18	19,41	56,00
63,23	46,72	64,18	0,94	52,02	16,45	55,12
60,97	46,87	61,05	0,08	40,49	20,74	54,86