

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**MARCUS ROBERTO GÓES FERREIRA COSTA**

**CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES E  
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS COM DIETAS À  
BASE DE FENO DE JUAZEIRO (*Zizyphus joazeiro*)**

**FORTALEZA-CE**  
**2008**

**MARCUS ROBERTO GÓES FERREIRA COSTA**

**CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES E  
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS COM DIETAS À  
BASE DE FENO DE JUAZEIRO (*Zizyphus joazeiro*)**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro

**FORTALEZA-CE  
2008**

**MARCUS ROBERTO GÓES FERREIRA COSTA**

**CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES E  
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS COM DIETAS À  
BASE DE FENO DE JUAZEIRO (*Zizyphus joazeiro*)**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de  
Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.  
Área de Concentração: Forragicultura

---

Marcus Roberto Góes Ferreira Costa

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADÓRA**

---

**Prof<sup>a</sup>. Maria Socorro de Souza Carneiro  
ORIENTADORA**

---

**Prof<sup>a</sup>. Elzânia Sales Pereira  
CO-ORIENTADORA**

---

**Prof. Sérvulo Heber Lopes Vasconcelos  
CO-ORIENTADOR**

---

**Prof<sup>a</sup>. Ana Cláudia Nascimento Campos  
EXAMINADORA**

---

**Prof. Jacob Silva Souto  
EXAMINADOR**

*Nenhuma árvore boa dá fruto ruim, nenhuma árvore ruim dá fruto bom. Toda árvore é reconhecida por seus frutos. Ninguém colhe figos de espinheiros, nem uvas de ervas daninhas.*

*Lc. 6.43-44*

Aos meus avós maternos (*in memonian*) Zelito e Maria Emília, meus exemplos de família.

Aos meus avos paterno Antony (*in memorian*) e Neusa, pessoas muito importantes na formação de meu caráter.

Aos meus pais Vera e Marcus Roberto, pois graças a eles, possibilitando meus estudos dando-me conforto, lar e amor, é que hoje posso concluir mais uma etapa de minha vida.

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois Ele é o nosso poderoso Pai, a quem devo a vida, que sem Ele nada teria sentido. Deus tem me abençoado generosamente e por isso fica aqui registrada minha eterna gratidão.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Socorro, pela participação decisiva, orientando-me humana e profissionalmente.

À Prof<sup>a</sup>. Elzânia, pelo apoio e valiosa contribuição nesse trabalho.

À minha noiva Virgínia, que tem sido grande amiga e companheira nas horas de angústia em minha vida, pela compreensão às minhas ausências. Também devo a ela as ótimas escolhas que tenho feito e aos maravilhosos momentos passados a seu lado. Meu amor, muito obrigado.

Aos meus irmãos, Toin e George, meu agradecimento, e minhas desculpas, pelas vezes que os incomodei durante meus estudos.

Aos meus tios, tias, primos e primas, pelo incentivo moral recebido, em especial, minha tia e madrinha Cláudia, para mim, grande exemplo de superação, meu tio Narcélio (tiCé), minha maior inspiração profissional, e meu primo Daniel, que muito me incentivou em minha pós-graduação.

Ao meu amigo e colega Luiz Neto, uma parceria que vem dando certo, amigo é um irmão que se escolhe.

Aos colegas e amigos da pós-graduação, Márcio, William (Maranhão), Leonardo (Baiano), Cutrim, Rômulo (Gaúcho), Roberto, Labib, Gilson, Marieta, Patrícia Barreto, Ana Patrícia, Socorro, Rossana, Jaime Miguel, Joaquim, Higor (Pará), Higor, Marcelo Cassimiro,

Marcelo Milfont, João Avelar, Liandro, Fernando, Paulo Marcelo, Carol, Débora, Rafa, Suelen, Ítalo, Bartolomeu, enfim, a todos, desculpa se esqueci alguém.

Aos alunos de graduação, Carlos Eduardo, Gilney, Karina e Anderson, pela ajuda de vocês durante a condução do meu experimento e nas análises laboratoriais.

As queridas laboratoristas do LANA, Roseane e Helena, obrigado pelo apoio e pela nossa amizade, que sejam eternos.

À fazenda Terra Nova, Icó-CE, na pessoa do Dr. Fernando por fornecer os animais utilizados em minha pesquisa.

À Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade concedida para realização de meu curso de mestrado.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa, viabilizando a execução de minhas atividades acadêmicas.

# **CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS COM DIETAS À BASE DE FENO DE JUAZEIRO (*Zizyphus joazeiro*)**

## **RESUMO**

Avaliaram-se o consumo, a digestibilidade aparente dos nutrientes e o comportamento ingestivo de ovinos da raça Morada Nova, recebendo rações contendo níveis crescentes de feno de juazeiro em substituição ao feno de capim-tifton 85 (0, 33, 67 e 100%). Utilizaram-se dezesseis ovinos machos, não castrados, com peso médio de 26,75kg, alocados em gaiolas metabólicas individuais, distribuídos em um delineamento em blocos inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, carboidratos totais, carboidratos fibrosos, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais não foram influenciados pela adição do feno de juazeiro às dietas, com valores médios de 1.042,78 e 595,59 g/dia de matéria seca e fibra em detergente neutro, respectivamente. Observou-se uma redução linear para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro e carboidratos fibrosos. Para o coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido, observou-se uma redução quadrática. Os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos totais e carboidratos fibrosos não apresentaram variações significativas. O balanço de nitrogênio também não foi influenciado e apresentou-se positivo para todos os tratamentos. A inclusão do feno de juazeiro não influenciou o consumo de nutrientes nem o balanço de nitrogênio, porém reduziu o coeficiente de digestibilidade de alguns componentes da dieta. Não se verificou influência da inclusão do feno de juazeiro no tempo despendido para alimentação e ruminação (min/dia), eficiência de alimentação e ruminação (g de MS/h e g de FDN/h), dos ovinos em relação às dietas experimentais. Não houve diferenças para o número de refeições/dia, bem como para números de períodos ruminativos. O feno de juazeiro administrado juntamente com feno de gramíneas convencionais pode ser uma estratégia alimentar para época seca no semi-árido nordestino.

Palavras-chave: ingestão de nutrientes, ruminantes, volumosos



# **INTAKE, APPARENT DIGESTIBILITY AND INGESTIVE BEHAVIOR IN SHEEP MORADA NOVA RACE FED DIETS CONTEINING JUAZEIRO (*Zizyphos joazeiro*) HAY**

## **ABSTRACT**

The intake, the apparent digestibility of nutrients and ingestive behavior of sixteen sheep of Morada Nova race with average weight of 26.75 kg, divided into individual metabolic cages, receiving diets containing crescent levels of juazeiro hay (0, 33, 67 and 100%) were evaluated. A casualized block experimental design with four treatment and four replications was used. Dry matter, organic matter, crude protein, ether extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, total carbohydrates, carbohydrates fiber and non-fiber carbohydrates intakes were not influenced by addiction of juazeiro hay of the experimental diets, with average value in the 1042.78 and 595 g/day the dry mater and neutral detergent fiber, respectively. Observed a reduction linear for dry matter, organic matter, neutral detergent fiber and carbohydrates fiber digestibility. For acid detergent fiber digestibility observed a reduction quadratic. The crude protein, ether extract, total carbohydrates, carbohydrates fiber digestibility did not present significant variation. The nitrogen balance was not influencing, present positive for treatments. The inclusion of juazeiro hay did not influencing the intake of nutrients, but it reduces the digestibility coefficient in some diet components. The inclusion of hay juazeiro did not influence the ingestive behavior of animals ( $P > 0.05$ ). The juazeiro hay with convection grass hay is a feeding strategy for northwest semi-arid.

Keywords: intake of nutrients, roughage, ruminants

# ÍNDICE

	<b>Páginas</b>
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	vi
<b>RESUMO GERAL</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	xi
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	xiii
<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	1
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	9
<b>Capítulo 1 - Consumo e digestibilidade aparente de nutrientes em ovinos da raça Morada Nova alimentados com dietas contendo feno de juazeiro em substituição ao feno de capim-tifton 85</b> .....	14
<b>RESUMO</b> .....	14
<b>ABSTRACT</b> .....	15
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	18
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>CONCLUSÃO</b> .....	26
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	27
<b>Capítulo 2 - Comportamento ingestivo de ovinos da raça Morada Nova recebendo dietas com níveis crescentes de feno de juazeiro em substituição ao feno de capim-tifton 85</b> .....	29
<b>RESUMO</b> .....	29
<b>ABSTRACT</b> .....	30
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	31
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	33
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	36
<b>CONCLUSÃO</b> .....	41
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	42
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	45

**LISTA DE TABELAS**

	<b>Páginas</b>
<b>Capítulo 1</b>	
Tabela 1: Composição química-bromatológica dos ingredientes e das rações experimentais com base na matéria seca.....	19
Tabela 2: Consumos de nutrientes das dietas, coeficientes de variação (CV), coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e equações de regressão ajustadas (ER).....	21
Tabela 3: Coeficientes de digestibilidade dos nutrientes, equações de regressão (ER), coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e coeficientes de variação (CV) .....	23
Tabela 4: Valores médios para os compostos nitrogenados ingeridos, excretados nas fezes e na urina e balanço de nitrogênio.....	25

	<b>Páginas</b>
<b>Capítulo 2</b>	
Tabela 1: Composição química-bromatológica dos ingredientes e das rações experimentais com base na matéria seca.....	35
Tabela 2: Médias, equações de regressões ajustadas (ER), coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e para as variáveis do comportamento ingestivo expressos em minutos por dia dos animais submetidos a dietas com níveis crescentes de feno de juazeiro.....	37
Tabela 3: Parâmetros da eficiência alimentar e mastigação merérica de ovinos Morada Nova recebendo feno de juazeiro em níveis crescentes com as equações de regressão ajustadas (ER), coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV).....	39

**LISTA DE FIGURAS****Páginas****Capítulo 2**

Figura 1: Comportamento alimentar de ovinos Morada Nova alimentados com níveis crescentes de feno de juazeiro.....	38
--	----

## REFERENCIAL TEÓRICO

A região nordeste do Brasil representa uma porção territorial com grande expressão no cenário nacional, abrangendo uma área aproximada de 882 mil km<sup>2</sup> e com uma população com cerca de 18 milhões de habitantes, possuindo uma densidade demográfica de 20/hab/km<sup>2</sup> (DUARTE, 2001). Vale ressaltar a importância da zona rural desta região, que mesmo sendo caracterizada por limitações ambientais e pelo êxodo rural, nela se encontra grande percentual da população do Nordeste, com aproximadamente nove milhões de habitantes (IBGE, 2006).

As limitações ambientais são claramente visíveis na produção animal, que é afetada diretamente com a distribuição irregular das chuvas ao longo do ano, ocasionando uma baixa oferta de forragem durante este período, assim, em virtude do sistema de criação predominante nesta região ser o extensivo e esse tem como fonte de alimento volumoso a pastagem nativa, com isso, a oferta de forragem é diretamente prejudicada com a carência de precipitações.

Ressalta-se que a pecuária representa uma das mais importantes atividades para os agricultores familiares do semi-árido brasileiro. Em função de sua maior resistência à seca quando comparada às explorações agrícolas, ela tem se constituído em um dos principais fatores de garantia da segurança alimentar das famílias rurais e geração de emprego e renda na região.

Para Chedly e Lee (2005) a criação de animais tem um papel significativo para os pequenos agricultores dos países em desenvolvimento, pois ela provê elementos essenciais à economia, tais como: tração animal, transporte, esterco como fertilizante e combustível, alimento, fibras, couro, poupança e renda pela venda de animais e produtos.

De acordo com os dados do IBGE (2006), na nesta região nordeste do Brasil estão 90,76% dos caprinos e 55,94% dos ovinos, com rebanhos na ordem de 6,45 e 7,75 milhões de cabeças de caprinos e ovinos respectivamente.

Mesmo nessas condições desfavoráveis, estudos recentes da EMBRAPA/Semi-Árido em 107 municípios situados nas áreas secas do Nordeste constataram que cresce a renda dos produtores, à medida que se eleva a participação da pecuária na unidade produtiva (ARAÚJO, 2003).

Sendo o regime de criação predominantemente extensivo, a vegetação da caatinga é a principal e muitas vezes a única fonte de alimento para os rebanhos (ARAÚJO FILHO e BARBOSA, 1999). Com isso surge a importância de se conhecer o potencial de produção de forragem e a viabilidade desta ser utilizada na alimentação dos ruminantes. Vários estudos mostraram que a produção de fitomassa das espécies lenhosa e da porção aérea de espécies herbáceas em área de caatinga nativa atinge, em média, 4,0 ton/ha/ano, com grandes variações temporais e espaciais (BARRETO, 2005).

Segundo Araújo Filho e Carvalho (1997), a produção de fitomassa em aéreas de caatinga nativa pode ser considerada, em termo quantitativo, elevada comparada com outros ecossistemas semi-áridos, já Oliveira (1996) relata que a potencialidade para produção animal é considerada extremamente baixa, fato que pode está relacionado com a qualidade das plantas forrageiras desta região, uma vez que, devido às condições climáticas extremas, as espécies vegetais nativas acabam desenvolvendo fatores anti-herbivorismo, o que permite a perpetuação destas espécies.

Estudos mostraram que mais de 70% das espécies da caatinga participam significativamente da dieta dos ruminantes domésticos e em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perfazem acima de 80% da dieta dos ruminantes, durante as águas (CÂNDIDO et al. 2005).

Com isso, a presença de fatores anti-nutricionais como taninos, flavonóides, terpenóides e lignina, dentre outros, reduzem a qualidade nutricional desses volumosos, afetando diretamente a palatabilidade, consumo e digestibilidade dos mesmos.

As limitações das caatingas do semi-árido no aspecto quantitativo de disponibilidade de fitomassa são por outro lado compensadas por uma grande diversidade de espécies forrageiras, principalmente leguminosas, de alto valor forrageiro e plenamente adaptadas ao ambiente.

Apesar de uma boa produção de fitomassa, o aproveitamento desta é ineficiente, tendo um pico de produção na época das chuvas, quando a forragem nativa é aproveitada, e reduzindo praticamente a zero a disponibilidade no período de estiagem.

Uma alternativa para melhor explorar da produção de fitomassa na caatinga é armazenar o excesso de forragem produzido na época das águas. Uma técnica que pode ser

aplicada para esse objetivo é a fenação, sendo a forma mais antiga e de maior importância de conservar forragem, apesar da dependência de condições climáticas satisfatórias no período da colheita. Pode ser produzido com equipamentos simples, manualmente ou com mecanização, e, em pequena ou grande escala, assegurando alimento volumoso ao gado na estação seca (SUTTIE, 2000).

As espécies de gramíneas e leguminosas mais indicadas para produção de fenos (tifton, coast cross, pangola, alfafa, entre outras) possuem pouca difusão no semi-árido, e com isso faz-se necessário difundir a utilização da fenação de espécies forrageiras adaptadas à região, com alto potencial de produção de matéria seca, mesmo que estas não apresentem as características tradicionalmente mencionadas das espécies recomendadas para a fenação (muitas folhas, talos finos) ou requeiram processos alternativos de dessecação.

Juntamente com a difusão da técnica de fenação, surge a necessidade de estudos avaliando as qualidades nutricionais e as potencialidades de uso de feno de espécies vegetais da caatinga como plantas forrageiras, tanto do estrato herbáceo como do estrato arbóreo. Algumas espécies já vêm sendo estudadas há bastante tempo, enquanto outras, também com grande utilização na alimentação animal, são deixadas no esquecimento.

A importância dos estudos destas plantas se confirma uma vez que os alimentos não são iguais na capacidade de atender aos requisitos de manutenção, crescimento, reprodução e lactação, e no suprimento de energia e nutrientes essenciais na forma de proteínas, vitaminas e minerais (VAN SOEST, 1994). Dentro do estudo do valor forrageiro das plantas da caatinga destaca-se a importância do estudo do consumo e da digestibilidade dos nutrientes, uma vez que estas apresentam características peculiares comparadas com as forrageiras convencionais

O consumo de nutrientes é considerado o fator mais relevante para determinar a performance animal, pois é o primeiro fator influenciador da ingestão de nutrientes, principalmente, energia e proteína, necessária ao atendimento das exigências de manutenção e produção animal (NOLLER e NASCIMENTO, 1982).

De acordo com Mertens (1992), o consumo pode ser limitado pelo alimento, animal ou pelas condições de alimentação. Para Sniffen et al. (1992) em sistemas de alimentação



dependentes dos volumosos, a capacidade dos animais de consumir alimentos em quantidade suficiente para alcançar seus requerimentos de manutenção e de produção são muito importantes.

A regulação da ingestão voluntária de alimentos envolve sinais de fome e saciedade que agem por intermédio de vários mecanismos hormonais e neurais, quando dietas de alta qualidade são fornecidas, o animal se alimenta para satisfazer sua demanda de energia e a ingestão é limitada pelo potencial genético do animal em utilizar a energia absorvida, entretanto, quando são fornecidas dietas de baixa qualidade, o animal consome o alimento ao nível que corresponde à capacidade do trato gastrintestinal (MERTENS, 1994).

Fatores ligados ao ambiente como elevadas temperatura e umidade relativa do ar, alta concentração de tanino, altos níveis de lipídios principalmente, as gorduras saturadas podem limitar o consumo de alimento pelos animais. Outro importante parâmetro na avaliação da qualidade de uma planta forrageira é a digestibilidade, definida como sendo a fração de um determinado alimento ou constituinte da dieta que é perdido na passagem através do trato digestivo (COCHRAN e GALYEAN, 1994). Para Merchen & Bourquin (1994) digestão é o processo de degradação de macromoléculas do alimento em composto simples que possam ser absorvidos pelo trato gastrintestinal.

A descrição qualitativa do consumo, expressa pelo coeficiente de digestibilidade, indica a quantidade percentual de cada nutriente do alimento que o animal tem condições de utilizar, existem vários fatores que podem interferir a digestibilidade dos alimentos, em se tratando de forragens, o estágio de maturação, exerce forte e negativo efeito sobre digestibilidade dos nutrientes, em decorrência, principalmente, da redução no teor de proteína e do aumento da lignificação da parede celular (FIGUEREIDO, 2005).

Forrageiras arbóreas e arbustivas geralmente apresentam coeficiente de digestibilidade inferiores aos encontrados para forrageiras herbáceas e gramíneas, isto se deve às mais elevadas concentrações de lignina contidas nestas categorias. Além do estudo do consumo e digestibilidade dos nutrientes das forrageiras nativas da caatinga é importante também avaliar o comportamento ingestivo de ruminantes alimentados com essas espécies.

Segundo Cardoso et al. (2006), o conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo

alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo. De acordo com Hodgson (1990), os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais. Animais confinados gastam em torno de uma hora consumindo alimentos ricos em energia, ou até mais de seis horas, para fontes com baixo teor de energia e alto em fibra. Da mesma forma, o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação (VAN SOEST, 1994).

Pesquisas têm sido realizadas com diversas espécies arbustivo-arbóreas de forrageiras nativas, a exemplo da maniçoba (*Manihot pseudo glaziovii*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), feijão-bravo (*Capparis flexuosa*) e o juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), entre outras que tiveram o valor nutritivo para alimentação animal relatado por diversos autores (BARROS et al., 1990; NASCIMENTO e NASCIMENTO, 1991; ARAÚJO et al. 1996a; ARAÚJO et al. 1996b; ARAÚJO et al. 1996c).

A maniçoba é considerada uma forrageira com alto grau de palatabilidade, além de ser bastante procurada por animais em pastejo, possuindo um razoável teor de proteína e também boa digestibilidade. Análises químicas bromatológicas de amostras de folhas e ramos tenros normalmente apresentam os seguintes valores (% na MS): 20,88, 8,30, 13,96, 49,98, 6,88, 62,30%, respectivamente para de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), extrato não nitrogenado (ENN), cinzas e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS). Com esta composição, a maniçoba pode ser considerada uma forrageira de boa qualidade, quando comparada com outras forrageiras tropicais (SOARES, 1995).

Em relação às dietas a base de feno de maniçoba, os autores relataram que elas afetaram ( $P < 0,01$ ) o ganho de peso médio diário, que apresentou redução de 1,43 g/dia para cada unidade de feno acrescida à dieta. Verificou-se efeito significativo ( $P < 0,01$ ) das dietas sobre a conversão e eficiência alimentar.

A catingueira, aliada a outros recursos naturais, apresenta-se como boa alternativa alimentar para os rebanhos desse ecossistema, pois se mantém com bom teor de proteína

bruta (em torno de 14%), durante boa parte do ano, principalmente, por se tratar de uma espécie que se adapta muito bem à maioria dos solos e climas, além de ser bastante tolerante à seca (BARROS et al., 1990). No entanto, informações acerca do valor nutritivo, dos dados de produção da catingueira e das quantidades máximas que devem ser oferecidas aos animais são praticamente inexistentes na literatura (GONZAGA NETO et al., 2004).

Assim, Gonzaga Neto et al. (2004) desenvolveram um trabalho com o objetivo de avaliar o efeito da adição de feno de catingueira na ração sobre os balanços de energia e nitrogênio, em ovinos da raça Morada Nova. O teor de proteína bruta (PB) do feno de catingueira verificado neste trabalho foi de 11,25%, este teor pode ser considerado baixo comparado a outras espécies forrageiras nativas.

Os autores explicam esse baixo teor de PB devido a fase fisiológica da planta, uma vez que o feno de catingueira na fase de vegetação plena, ou seja, após o início da brotação (estação chuvosa), pode apresentar teor de proteína bruta próximo a 17%, esse valor reduz para 15,60% no estágio de floração, depois para 14,40% no estágio de frutificação e finalmente para 11,20% no estágio de dormência. Este último é determinado no restolho lenhoso, ou seja, nas folhas que caem por ocasião da senescência. Embora não se tenha observado efeito ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, o aumento do teor de proteína da dieta tendeu à melhoria do balanço de nitrogênio dos animais. Os níveis de inclusão de feno de catingueira às dietas experimentais não afetaram os balanços de nitrogênio e de energia, o que permite considerá-lo como um alimento estratégico para o período seco.

Com relação ao feno de feijão-bravo, sua inclusão na alimentação de cordeiros da raça Santa Inês na fase de cria e recria foi avaliado por Barreto (2005). Na fase de cria o autor relatou um aumento no consumo de FDA de acordo com o nível de feno de feijão-bravo. Embora o aumento do nível de feno tenha reduzido o desempenho dos animais, todas as dietas avaliadas possibilitaram o desmame dos cordeiros aos 77 dias com peso superior a 15 kg, o que sugere a viabilidade da inclusão de até 35% de feno de feijão-bravo na dieta de cordeiros em fase de aleitamento.

Na fase de recria todas as variáveis foram influenciadas de forma quadrática pela inclusão de feno na dieta. O ganho de peso médio diário diminuiu com o aumento do nível de feno na dieta, enquanto a conversão alimentar mostrou comportamento inverso. Assim

Barreto (2005) relatou que a inclusão de até 60% de feno de feijão-bravo em dietas completas permitiu um desempenho satisfatório de cordeiros da raça Santa Inês em fase de recria.

Em estudo do consumo e digestibilidade de nutrientes em dietas contendo diferentes níveis do feno de feijão-bravo, Barreto (2005) identificou um aumento nos consumo de MS, MO, MM, FDN, FDA, PB, EE, carboidratos totais e não fibrosos de maneira quadrática com o aumento da inclusão do feno de feijão-bravo, verificando-se efeito linear decrescente para o consumo de extrato mineral e linear crescente para os consumos de FDN e FDA. A digestibilidade dos nutrientes foi reduzida linearmente com a inclusão do feno.

O juazeiro (*Zizyphus joazeiro*) é uma planta arbórea típica dos sertões nordestinos sendo, uma das poucas espécies que se conservam sempre verdes. Suas folhas e ramas constituem um dos mais valiosos recursos alimentares para os ruminantes nos períodos secos, apresentando um teor de proteína em torno de 18% (BRAGA, 1976).

Seu profundo sistema radicular permite retirar água do subsolo para manter-se verde, tem preferência a solos férteis, mas se adapta aos mais variados tipos de solos, inclusive aos pedregosos e arenosos, não tolerando solos encharcados e em solos pobres e sem água subterrânea, a planta não se desenvolve bem, apresentando-se na forma arbustiva, chegando a ficar completamente destituída de folhas nas épocas de estiagens severas (MAIA, 2004).

O juazeiro apresenta alto índice de preferência pelos pequenos ruminantes durante a estação seca. Assim Barros et al. (1991) avaliaram o valor nutritivo do feno da folhagem de juazeiro e de acordo com os autores, apesar de não ser uma leguminosa, o feno da folhagem de juazeiro apresentou um bom teor de proteína bruta (15,2%).

Com relação à fibra em detergente neutro (66,7%), o valor encontrado pelos autores foi considerado elevado em relação a algumas outras espécies nativa da caatinga, contudo, justificaram que houve a inclusão dos ponteiros que continham acúleos, bem como, o fato de as folhas se encontrarem fisiologicamente maduras.

Além de ser utilizado na alimentação animal o juazeiro tem uma gama de aplicações na vida dos nordestinos, sua madeira é empregada para construções rurais, mourões, estacas, cabos de ferramentas marcenaria e para lenha e carvão, contém grande quantidade

de celulose e lignina, podendo ser utilizada para produção de álcool combustível e coquete metalúrgico (MAIA, 2004).

Suas folhas e entrecasca do tronco são utilizadas na medicina caseira como expectorante e antitérmico; para alívio da asma e tratamento das doenças de pele, do sangue, do fígado, do estômago e do fígado. A tintura é usada como loção capilar e no tratamento de úlceras. Na veterinária popular as folhas de juazeiro são usadas no tratamento de ectoparasitoses dos animais domésticos (MAIA, 2004).

O valor nutritivo de plantas nativas da caatinga é inquestionável. Entretanto, além de sua qualidade e disponibilidade da forragem produzida relativa à preferência animal e à sua habilidade de digeri-la (LEITE et al., 1994).

Mesmo sendo de importância conhecida, estudos utilizando o juazeiro são escassos, mostrando assim a relevância de se avaliar a viabilidade do uso desta planta na alimentação de ruminantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E.C. SILVA, V.M.; PIMENTEL, A.L.; CARDOSO, G.A.; CANTARELI, R.F.; ALMEIDA, R.R. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco – VII Maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann). In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6. 1996, Natal. **Anais...** Natal:SNPA, 1996c, p. 194.

ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.E.Q.; CARDOSO, G.A. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco. VI – Feijão Bravo (*Capparis flexuosa* L.). In: REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996a. p. 257-259.

ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.E.Q.; PIMENTEL, A.L. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco. IV – Jitirana (*Merremia aegyptia* (L.) Urban). In: REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996b. p. 260-262.

ARAÚJO FILHO, J.A. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1995. 18p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 11)

ARAÚJO FILHO, J.A.; BARBOSA T.M.L. Sistemas agrícolas sustentáveis para regiões semi-áridas. Sobral: Embrapa Caprinos, 1999. 18p. (Embrapa caprinos. **Circular Técnica**, 20).

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. Desenvolvimento sustentado da caatinga. Sobral: Embrapa Caprinos, 1997. 19p. (Embrapa Caprinos. **Circular Técnica**, 13).

ARAÚJO FILHO, J.A., SOUSA, F.B., CARVALHO, F.C. Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995. Brasília, DF. **Anais...** Brasília:SBZ, 1995. p.63-75.

ARAÚJO, G.G.L. Alternativas alimentares para caprinos e ovinos no semiárido. In: SALES, R. de O. (ed). SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 7, 2003, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: FAEC. 2003. p. 61-80.

ARAÚJO, G.G.L. de; MOREIRA, J.N., FERREIRA, M. de A.; et al. Consumo voluntário e desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 35, n.1, p.123 – 130, 2004

BARRETO, G.P. UTILIZAÇÃO DO FENO DE FEIJÃO BRAVO (*CAPPARIS FLEXUOSA* L.) EM DIETAS PARA OVINOS SANTA INÊS AREIA: Universidade

Federal DA PARAÍBA, 2005. 69. **TESE** (DOUTORADO em Zootecnia) - Universidade Federal DA PARAÍBA, 2005.

BARROS, N.N.; FREIRE, J.C.L.; LOPES, E.A.; et al. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**. 26(8): 1299-1304, ago. Brasília, 1991. BARROS, N.N.; SLAVIANO, L.M.C.; KAWAS, J. Valor nutritivo do feno de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) para caprinos e ovinos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 25, n.3, p.387-392, 1990.

BARROS, N.N., FREIRE, L.C.L., LOPES, E.A., et al. Valor nutritivo do feno de juazeiro (*Jiziphus joazeiro*) para caprinos e ovinos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.26, n.8, p.1299-1304, 1991

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3 ed. Fortaleza: ESAM, 1976. 510p.

BARRETO, G.P. Utilização do feno de feijão bravo (*Capparis flexouosa*) em dietas para ovinos Santa Inês. Areia: Universidade Federal DA PARAÍBA, 2005. 69. **TESE** (DOUTORADO em Zootecnia) - Universidade Federal DA PARAÍBA, 2005.

CASTRO, J.M.da C., SILVA, D.S.da; MEDEIROS, A.N.de; et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.36, n.3, p.674-680, 2007.

CÂNDIDO, M.J.D., ARAÚJO, G.G.L. de; CAVALCANTE, M.A.B. Pastagens no ecossistema semi-árido brasileiro: atualização e perspectivas futuras - REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECCIA, 2005. **Anais ...**

CASTRO, J.M. da. INCLUSÃO DO FENO DE MANIÇOBA (*MANIHOT GLAZIOVII* MUELL. ARG. EM DIETAS PARA OVINOS SANTE INÊS. Universidade Federal da Paraíba, 2004. 95P. **TESE** (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2005.

CHEDLY, K.; LEE, S. Silage from by-products for smallholders. In: MANNETJE, L. 'T (ed). **Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders**. Rome: FAO, 2000. p. 85-96.

CARDOSO, A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B.; Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.

COCHRAN, R.C.; GALYEAN, M.L. Measurement of in vivo forage digestion by ruminants. In: FAHEEY JR., G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation, and utilization. Madison: **American Society of Agronomy**, 1994. p.613-643.

DUARTE, R. Dois modelos para a convivência do produtor rural com o ambiente semi-árido nordestino. **Fundação Joaquim Nabuco**, Recife-PE (trabalhos para discussão, 109). 2001. 12p. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br>> Acesso em 11 out. 2008

FIGUEIREDO, M.V. Utilização dos fenos de jureminha (*Desmanthus virgatus*), maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) e feijão-bravo (*Capparis flexuos*) na alimentação de ovinos. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2005. 68p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba – 2005.

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*), fornecidas para ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n. 2, p.553-562, 2001.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. de; et al. Efeito da adição de feno de catingueira (*Caesalpinea bracteosa*) na ração sobre o balanço de energia e de nitrogênio em ovinos morada nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1325-1331, 2004.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture. 1990. 203p.

INSTITUTO BRASEILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuaria.pdf>. Acessado em: 15 out. 2008.

LEITE, G.G.; EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pastagens de *Brachiaria spp.* In: PEIXOTO, A.M. et al. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., Piracicaba, 1994. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1994. p.267-297.

MAIA, G.N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004.

MERCHEN, N.R.; BOURQUIN, L.D. Processes of digestion and factors influencing digestion of forage-based diets by ruminants. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.564-612.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, p.1548, 1987.

MERTENS, D.R. Analyses of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.1-32.



MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Winsconsin: American Society of Agronomy, 1994.

NASCIMENTO, H.T.S.; NASCIMENTO, M.P.S.C.B. Valor Nutritivo de três leguminosas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.8, n. 26, p. 1293-1298, 1991.

NASCIMENTO, M. do S.C.B. do; NASCIMENTO, H.T.S. do; OLIVEIRA, M.E. de; et al. Análise do crescimento e do valor forrageiro de mata-pasto para a produção de feno. **Revista Caatinga**, v.19, n.3, p.215-220,2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of sheep. Washington DC; 1985.

NOLLER, C. H.; NASCIMENTO Jr.; D. S. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1982, Piracicaba. Anais... Piracicaba:SBZ, 1982. p. 412.

SAGRILO, E.; GIRÃO, E.S.; BARBOSA, F.J.V.; et al. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Circular Técnica: Sistema de Produção**.

SILVA, D.S.; FIGUEIREDO, M.V. Potencial de utilização do feijão-bravo (*Capparis flexuosa*) e jureminha (*Desmanthus virgatus* (L.) Willd.) In: SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 3., 2002, Areia. **Anais...** Areia:UFPB, 2002. CD-ROM.

SOARES, J.G.G. Utilização e produção de forragem de maniçoba. In: ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA, 1. 1989. Recife. **Anais...** Recife: IPA, 1989. p.20-28.

SOARES, J.G.G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro**. Petrolina, PE, Embrapa-CPATSA, 1995, 45p. (Embrapa-CPATSA. **Comunicado Técnico**, 59)

SOUSA, H.M.H.; BATISTA, Â.M.V.; PIMENTA FILHO, E.C. et al. Efeito da idade de cote sobre características de *Senna obtusifolia*. *Archivos de Zootecnia*, v.55, n.211, p.285-288, 2006.

SOUZA NETO, J.; GUTIERREZ, N.; COSTA, O.M.E. et al. Efeito da substituição parcial do farelo de algodão para ovinos em confinamento: Análise econômica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.5, p.461-466, 1986.

SUTTIE, J.M. **Hay and straw conservation – For small-scale farming and pastoral conditions**. Rome: FAO, 2000. 303 p. (Colección FAO: Plant Production and Protection Series, 29).

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. New York: Cornell University Press, 476p. 1994.

## CAPÍTULO 1

### **Consumo e digestibilidade aparente de nutrientes em ovinos da raça Morada Nova alimentados com dietas contendo feno de juazeiro em substituição ao feno de capim-tifton 85**

#### **RESUMO**

Avaliaram-se o consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta de ovinos da raça Morada Nova, recebendo rações contendo níveis crescentes de feno de juazeiro em substituição ao feno de capim-tifton 85 (0, 33, 67 e 100%). Utilizaram-se dezesseis ovinos machos, não castrados, com peso médio de 26,75kg, alocados em gaiolas metabólicas individuais, distribuídos em um delineamento em blocos inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, carboidratos totais, carboidratos fibrosos, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais não foram influenciados pela adição do feno de juazeiro às dietas, com valores médios de 1.042,78 e 595,59 g/dia de matéria seca e fibra em detergente neutro, respectivamente. Observou-se uma redução linear para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro e carboidratos fibrosos. Para o coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido, observou-se uma redução quadrática. Os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos totais e carboidratos fibrosos não apresentaram variações significativas. O balanço de nitrogênio também não foi influenciado e apresentou-se positivo para todos os tratamentos. A inclusão do feno de juazeiro não influenciou o consumo de nutrientes nem o balanço de nitrogênio, porém reduziu o coeficiente de digestibilidade de alguns componentes da dieta. O feno de juazeiro administrado juntamente com feno de gramíneas convencionais pode ser uma estratégia alimentar para época seca no semi-árido nordestino.

**Palavras-chave:** nutrição de ruminantes, volumosos, *Zizyphus joazeiro*

## ABSTRACT

The intake and the apparent digestibility of nutrients of sixteen sheep of Morada Nova race with average weight of 26.75 kg, divided into individual metabolic cages, receiving diets containing crescent levels of juazeiro hay (0, 33, 67 and 100%) were evaluated. A casualized block experimental design with four treatment and four replications was used. Dry matter, organic matter, crude protein, ether extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, total carbohydrates, carbohydrates fiber and non-fiber carbohydrates intakes were not influenced by addiction of juazeiro hay of the experimental diets, with average value in the 1042.78 and 595 g/day the dry mater and neutral detergent fiber, respectively. Observed a reduction linear for dry matter, organic matter, neutral detergent fiber and carbohydrates fiber digestibility. For acid detergent fiber digestibility observed a reduction quadratic. The crude protein, ether extract, total carbohydrates, carbohydrates fiber digestibility did not present significant variation. The nitrogen balance was not influencing, present positive for treatments. The inclusion of juazeiro hay did not influencing the intake of nutrients, but it reduces the digestibility coefficient in some diet components. The juazeiro hay with convection grass hay is a feeding strategy for northwest semi-arid.

**Keywords:** ruminant nutrition, roughage, *Zizyphus joazeiro*

## INTRODUÇÃO

As espécies vegetais encontradas no bioma da caatinga possuem características adaptativas ao ambiente, onde predominam espécies de baixo a médio porte, classificadas como xerófilas, sendo esta vegetação nativa a principal fonte de alimentos em pastagens naturais deste bioma, cujas folhas e ramos são bastante apreciados pelos ruminantes (SAGRILO et al., 2003).

A conservação do pasto nativo através da técnica da fenação, durante os meses das águas, propicia, aos pecuaristas, estratégico aporte de forragem de boa qualidade a ser fornecida aos animais durante a época seca. Dentre as espécies arbóreas da caatinga tem-se o juazeiro (*Zizyphos joazeiro*) como uma forrageira com potencial para produção de feno.

Considerando a importância das espécies forrageiras nativas do semi-árido do Brasil, as pesquisas de avaliação da qualidade destas plantas são escassas. Neste caso, é de suma relevância submeter tais espécies a ensaios de consumo e digestibilidade dos nutrientes, buscando conhecer suas qualidades e limitações nutricionais na alimentação de ruminantes.

O consumo voluntário pode ser definido como sendo a quantidade de alimento ingerida espontaneamente por um animal ou grupo de animais em um determinado período, com livre acesso ao alimento, sendo este um dos principais fatores limitantes da produção de ruminantes (Van SOEST, 1994).

Segundo MERTENS (1987), a regulação da ingestão de matéria seca por parte do animal ocorre em função de dois mecanismos: um de curto prazo e outro de longo prazo. A regulação de consumo em curto prazo refere-se aos eventos que ocorrem ao longo do dia e que influenciam a frequência, o tempo e o padrão das refeições, enquanto a regulação de consumo em longo prazo refere-se ao consumo médio diário por determinado período de

tempo, durante o qual o animal busca atender as exigências para sua manutenção e produção (BAUMGARDT, 1970).

De acordo com MERTENS (1994) e FORBES (1995), quando a densidade energética da dieta é alta, ou o teor de fibra é baixo, a ingestão é regulada pela demanda fisiológica de energia, e em dietas com elevado conteúdo de fibra, ou baixa densidade energética, o consumo é regulado por mecanismos físicos, como o efeito de enchimento do rúmen-retículo.

COCHRAN & GALYEAN (1994) definiram a digestibilidade como a fração de determinado alimento ou constituinte da dieta perdida na passagem pelo trato digestório. A digestibilidade é influenciada por fatores relacionados ao animal ou inerentes ao alimento, como composição, relação entre os nutrientes, forma de preparo das rações e densidade energética da ração (SILVA et al., 2004)

Diante disso este estudo foi realizado para avaliar o efeito da substituição do feno de capim-tifton 85 pelo feno de juazeiro na dieta de ovinos da raça Morada Nova.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, *Campus* do Pici, na cidade de Fortaleza, CEARÁ. O feno de juazeiro foi produzido na Fazenda Experimental Vale do Curu, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da UFC. Para obtenção do feno, o juazeiro foi colhido em estágio de pré-frutificação, sendo cortados os ramos com espessura de até 1,5cm, preservando-se parte da copa das árvores, e, em seguida, picado em máquina picadora de forragem e desidratado em fenil de alvenaria. Para avaliação do consumo e digestibilidade

dos nutrientes, bem como para o balanço nitrogenado, foram utilizados dezesseis ovinos da ração Morada Nova, não castrados, com peso médio de 26,75kg, alojados em gaiolas de metabolismo, providas de bebedouro e comedouro, equipadas com coletores e separadores de fezes e de urina. Os animais foram distribuídos em quatro dietas experimentais constituídas de quatro níveis de substituição (0, 33, 67 e 100%) de feno de capim-tifton 85 pelo feno de juazeiro, em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. O período experimental foi de 21 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais às dietas e às gaiolas de metabolismo, e sete dias para mensuração do consumo e digestibilidade dos nutrientes e balanço nitrogenado. A composição dos ingredientes e rações experimentais está apresentada na Tabela 1, a relação volumoso:concentrado das dietas foi de 60:40, sendo as rações experimentais balanceadas conforme as recomendações do NRC (2007).

Os animais foram pesados no início e ao final do período experimental. A dieta total foi fornecida à vontade, na forma de mistura completa, uma vez ao dia, e as sobras foram recolhidas e pesadas todos os dias, para determinação do consumo diário. A quantidade de ração fornecida foi calculada de modo que permitisse aproximadamente 10% de sobras, a água foi fornecida à vontade. Para determinação da digestibilidade dos nutrientes entre o 14<sup>o</sup> e o 21<sup>o</sup> dia do período experimental, realizou-se coleta total de fezes. Neste período coletaram-se também amostras de alimentos e sobras, as quais foram armazenadas a -15°C. Ao fim do período de coleta, as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada, a 55°C, durante 72 horas, trituradas em moinho tipo Willey em peneiras de um mm e homogeneizadas para confecção de amostras compostas por animal/tratamento.

As determinações dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) foram realizadas conforme os

procedimentos padrões descritos em AOAC (1990); e as de fibra em detergente neutro (FDN) e ácida (FDA), celulose, hemicelulose e lignina, conforme proposto por Van Soest et al. (1991). O fracionamento dos carboidratos foram obtidos conforme Sniffen et al. (1992).

Tabela 1: Composição química-bromatológica dos ingredientes e das rações experimentais com base na matéria seca

	Componentes da dieta			Níveis de inclusão do FJ (%)			
	Feno de capim-tifton 85	Feno de juazeiro	Conc.	0	33	67	100
<b>MS</b>	90,30	91,76	94,57	92,01	91,76	92,04	92,88
<b>MO</b>	83,38	83,80	86,23	84,52	84,10	84,18	84,77
<b>PB</b>	10,22	12,05	20,87	14,48	14,10	15,14	15,58
<b>EE</b>	1,01	0,72	2,64	1,66	1,60	1,54	1,49
<b>MM</b>	6,89	7,74	8,03	7,35	7,47	7,64	7,86
<b>FDN</b>	85,68	73,67	21,25	59,87	56,97	54,60	52,66
<b>FDA</b>	40,37	46,45	7,36	27,17	28,13	29,33	30,82
<b>Lignina</b>	5,14	13,31	0,70	3,36	4,95	6,57	8,27
<b>Celulose</b>	31,00	31,93	6,44	21,18	21,17	21,36	21,73
<b>Hemicelulose</b>	23,89	3,57	13,35	19,67	15,51	11,48	7,48
<b>NDT</b>	-	-	-	65,07	66,11	60,66	60,30
<b>CHT</b>	80,22	79,27	69,77	79,84	79,32	79,27	79,71
<b>CF</b>	76,61	65,63	1,33	47,45	40,97	34,95	29,21
<b>CNF</b>	3,61	14,36	77,94	32,39	38,35	44,32	50,50

As amostras de urina foram obtidas através de coletas ao longo de 24 horas, armazenadas em recipientes plásticos contendo 200 mL de solução de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) a 10%. Após a coleta, os recipientes contendo urina foram devidamente pesados, para determinação do volume total produzido e homogeneizados. Em seguida, foram retiradas alíquotas de aproximadamente 100 mL, devidamente identificadas e armazenadas a -5°C para posterior quantificação de compostos nitrogenados.



O consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado conforme NRC (2001), onde:  $NDT (\%) = PBd + FDNd + CNFd + 2,25EEd$ , sendo: PBd a proteína bruta digestível; FDNd a fibra em detergente neutro digestível, CNFd os carboidratos não fibrosos digestíveis; EEd o extrato etéreo digestível.

As variáveis analisadas foram interpretadas estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, utilizando-se o Statistical Analysis System Institute (SAS, 2001).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os consumos médios diários de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos totais (CHT), carboidratos fibrosos (CF), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), com seus respectivos coeficientes de variação, determinação e equação de regressão, estão demonstrados na Tabela 2. Não foi verificado efeito do feno de juazeiro sobre os consumos de nutrientes. Vale ressaltar que os consumos médios de matéria seca relativos ao peso vivo dos animais variaram de 3,36 a 4,07%, estando próximos ao valor preconizado no NRC (2007) para animais de categorias, condições fisiológicas e pesos equivalentes aos animais utilizados neste trabalho. Os consumos médios de matéria seca foram próximos aos 3,42 %PV, relatado por Araújo et al. (2004), em dietas contendo 70% de feno de maniçoba, que também é uma espécie arbórea nativa da caatinga brasileira. Isso vem confirmar que ao utilizar-se de plantas que se desenvolvem em condições edafoclimáticas desfavoráveis na alimentação de ruminantes, promove-se o aumento do consumo de matéria seca por parte dos animais, em virtude da indisponibilidade dos nutrientes presentes em sua composição. Com isso, os animais consomem mais, pois

buscam suprir suas demandas nutricionais, e a sensação de saciedade é imposta pelo preenchimento físico do espaço do trato gastrintestinal (MERTENS, 1987).

Tabela 2: Consumos de nutrientes das dietas, coeficientes de variação (CV), coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e equações de regressão ajustadas (ER)

	<i>Níveis de feno de juazeiro (%)</i>				<i>ER</i>	<i>R<sup>2</sup></i>	<i>CV(%)</i>
	0	33	67	100			
	<i>Consumo (g/dia)</i>						
<b>MS</b>	1134,31	906,88	1106,95	1022,99	$\hat{Y} = 1042,78$	-	10,72
<b>MO</b>	1038,78	828,74	1008,01	928,70	$\hat{Y} = 951,06$	-	10,70
<b>PB</b>	185,78	148,73	187,63	178,41	$\hat{Y} = 174,97$	-	11,91
<b>EE</b>	18,63	15,72	20,32	19,30	$\hat{Y} = 18,43$	-	11,51
<b>FDN</b>	636,53	516,80	638,79	590,23	$\hat{Y} = 595,59$	-	10,08
<b>CHT</b>	906,28	722,51	876,58	805,48	$\hat{Y} = 827,71$	-	10,66
<b>CF</b>	461,39	378,51	472,50	432,69	$\hat{Y} = 436,34$	-	9,87
<b>CNF</b>	429,43	334,57	395,86	367,83	$\hat{Y} = 381,93$	-	12,27
<b>NDT</b>	790,03	679,07	729,13	695,77	$\hat{Y} = 726,80$	-	12,79
	<i>Consumo (%PV)</i>						
<b>MS</b>	4,07	3,36	3,79	3,43	$\hat{Y} = 3,66$	-	9,64
<b>FDN</b>	2,28	1,98	2,18	1,98	$\hat{Y} = 2,09$	-	9,18
	<i>Consumo (g/kg<sup>0,75</sup>)</i>						
<b>MS</b>	93,35	76,50	81,10	80,21	$\hat{Y} = 84,54$	-	9,70
<b>PB</b>	15,24	12,54	14,93	14,01	$\hat{Y} = 14,18$	-	10,94
<b>FDN</b>	52,36	43,60	50,85	46,25	$\hat{Y} = 48,26$	-	9,18

O consumo de FDN médio obtido neste estudo foi de 2,09% PV. Provavelmente a ingestão voluntária foi regulada pela limitação física do trato gastrintestinal (Van SOEST, 1994), levando assim ao limite da distensão ruminal, que determina a interrupção do consumo (BAILE e FORBES, 1974). Possivelmente a energia ficou restrita, devido ao volume do rúmen ter sido ocupado pela fibra. Mertens (1994) relatou que a ingestão de alimento é limitada pelo enchimento físico do compartimento ruminal quando o consumo diário de FDN é superior a 13 g/kg PV. De acordo com Mertens et al. (1987), as dietas de ruminantes devem apresentar composição química que possibilite o consumo de FDN em

torno de 1,2%PV, dessa maneira, valores acima desse poderão promover repleção ruminal, o que ocasiona a saciedade física do animal, ou seja, os espaços do trato gastrintestinal estarão ocupados por partículas indigestíveis.

Van Soest (1994) sugeriu que os ruminantes tendem a ultrapassar o limite do consumo de FDN de 0,8 e 1,2% PV quando a dieta apresenta baixos níveis de energia, buscando, assim, compensar a deficiência dietética. Nete trabalho observou-se que a utilização do feno de juazeiro manteve elevado o teor de FDN das rações, reduzindo a quantidade de NDT, promovendo uma diluição energética, o que influenciou diretamente o CFDN, quando expresso em %PV.

Pode-se inferir que em virtude das maiores proporções de feno de juazeiro nas rações, os animais submetidos a estas dietas raramente ingerem energia suficiente para atender suas exigências para produções potenciais, exceto em dietas formuladas com maiores níveis de concentrado.

Com esses resultados observa-se que os estudos com plantas forrageiras típicas das regiões semi-áridas do globo requerem mais atenção, pois desempenham papel fundamental na alimentação dos rebanhos locais. Estas plantas apresentam características peculiares que proporcionam a obtenção de dados diferenciados quando comparadas a forrageiras tradicionalmente utilizadas.

Os coeficientes de digestibilidade para os nutrientes avaliados estão apresentados na Tabela 3. A inclusão do feno de juazeiro nas dietas ocasionou uma redução de forma linear nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, da matéria orgânica, da fibra em detergente neutro e dos carboidratos estruturais. Para os coeficientes de digestibilidade da fibra em detergente ácido, a inclusão do feno de juazeiro promoveu uma redução de forma

quadrática, no entanto, para a proteína bruta, o extrato etéreo, os carboidratos totais e os carboidratos não fibrosos, a inclusão do feno de juazeiro não apresentou variações significativas.

Para Van Soest (1985), a digestibilidade do alimento é influenciada pelo conteúdo e pelo tipo de fibra presente, assim, com base na Tabela 1, pode-se observar que a adição do feno de juazeiro promoveu redução nos teores de FDN nas dietas avaliadas e, no entanto, elevou os teores de FDA, em virtude do maior teor de lignina no feno de juazeiro comparado ao feno de capim-tifton 85.

Tabela 3: Coeficientes de digestibilidade dos nutrientes, equações de regressão (*ER*), coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e coeficientes de variação (*CV*)

Variáveis	Níveis de Feno de Juazeiro (%)				<i>ER</i>	$R^2$	<i>CV</i> (%)
	0	33	67	100			
<b>CDMS</b> <sup>(%)</sup>	64,99	61,89	55,50	53,30	$\hat{Y} = 65,10 - 0,124x$	0,96	53,30
<b>CDMO</b> <sup>(%)</sup>	66,53	63,32	56,96	54,56	$\hat{Y} = 66,65 - 0,126x$	0,96	54,56
<b>CDPB</b> <sup>(%)</sup>	71,33	69,80	67,71	67,12	$\hat{Y} = 68,99$	-	67,12
<b>CDEE</b> <sup>(%)</sup>	71,40	74,98	76,72	70,73	$\hat{Y} = 73,68$	0,93	70,73
<b>CDFDN</b> <sup>(%)</sup>	71,12	66,57	65,76	58,48	$\hat{Y} = 71,28 - 0,116x$	0,91	58,48
<b>CDFDA</b> <sup>(%)</sup>	36,61	20,22	20,78	18,04	$\hat{Y} = 35,58 - 0,4736x + 0,0031x^2$	0,90	18,04
<b>CDCHT</b> <sup>(%)</sup>	18,40	23,56	17,40	15,12	$\hat{Y} = 18,63$	-	15,12
<b>CDCF</b> <sup>(%)</sup>	52,06	47,36	37,33	30,16	$\hat{Y} = 53,04 - 0,227x$	0,98	30,16
<b>CDCNF</b> <sup>(%)</sup>	53,77	62,20	54,04	62,08	$\hat{Y} = 58,02$	-	62,08

Como relatado anteriormente, a redução da digestibilidade de alguns nutrientes pode estar atribuída ao aumento do teor de lignina nas dietas com o aumento no nível do feno de juazeiro, o que reduz a ação dos microrganismos ruminais sobre a digestão dos nutrientes, pois para que ocorra a digestão do conteúdo celular, as bactérias ruminais devem ter acesso à parede externa das células do mesófilo das folhas que passaram pelo processo mastigatório (WILSON & MERTENS, 1995).

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca decresceram de 64,99% (0% de feno de juazeiro) para 53,30% (100% de feno de juazeiro). Vale ressaltar que as atividades

dos microrganismos ruminais são diretamente dependentes da disponibilidade de nitrogênio amoniacal no rúmen (RUSSELL et al., 1992), assim, a suplementação dos animais com fontes de proteínas de alta degradação ruminal, fornecido por meio de uma ração concentrada, poderia otimizar o crescimento microbiano, aumentando a digestibilidade dos nutrientes (ACEDO et al., 2007).

Com relação aos coeficientes de digestibilidade dos carboidratos, a inclusão do feno de juazeiro influenciou negativamente, de forma linear, somente os carboidratos fibrosos. Enquanto a digestibilidade dos carboidratos totais e dos carboidratos não fibrosos não foram influenciadas pela inclusão do feno de juazeiro, apresentando médias iguais a 18,63 e 58,02%, respectivamente. A baixa digestibilidade dos carboidratos totais pode ser atribuída à composição química das dietas, onde se observa elevado teor de carboidratos fibrosos, e na composição deste está presente alta porcentagem de FDA, o que reduz a taxa fermentativa da parede celular, promovendo assim uma queda na digestibilidade dos carboidratos totais. Segundo Valadares Filho (1985), carboidratos não fibrosos possuem coeficiente de digestibilidade aparente total acima de 90%, enquanto, para carboidratos fibrosos, a digestibilidade aparente aproxima-se de 50%. Estas considerações sugerem que ocorre maior digestão da MS em rações com menores teores de carboidratos fibrosos, ou seja, em rações com maior proporção de concentrado.

Com relação ao balanço de nitrogênio, na Tabela 4 estão apresentados os valores de nitrogênio ingerido, nitrogênio fecal, nitrogênio urinário e nitrogênio retido, e os respectivos coeficientes de variação, determinação e equações de regressão.

Tabela 4: Valores médios para os compostos nitrogenados ingeridos, excretados nas fezes e na urina e balanço de nitrogênio

Parâmetros	Níveis de feno de juazeiro				<i>ER</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>CV</i> (%)
	0	33	67	100			
N ingerido g/dia	29,31	23,57	29,81	28,38	$\hat{Y} = 27,77$	-	11,90
N fecal (g/dia)	9,98	6,46	10,79	9,98	$\hat{Y} = 9,30$	-	25,29
N Urinário (g/dia)	12,05	11,11	13,58	13,58	$\hat{Y} = 12,44$	-	45,82
Balanço de N (g/dia)	7,28	6,01	6,02	4,81	$\hat{Y} = 6,03$	-	62,10

A inclusão do feno de juazeiro não influenciou na eficiência de utilização do nitrogênio pelos animais, apresentando valores de 7,21; 6,01; 6,02 e 4,81 g/dia. O nitrogênio excretado na urina mensurado por meio da concentração da uréia está correlacionado positivamente com as concentrações de nitrogênio no plasma e com a ingestão de nitrogênio (Van SOEST, 1994), constituindo-se um indicativo da eficiência de utilização do nitrogênio no rúmen.

Assim, o balanço de nitrogênio positivo observado em todos os tratamentos indica que não ocorreram perdas de proteína ou de compostos nitrogenados durante o período experimental, demonstrando que a fração protéica das dietas foi utilizada de forma eficiente pelos animais. Esse balanço positivo indica que houve retenção de proteína no organismo animal, proporcionando condições para que não ocorresse perda de peso dos animais. O valor médio de nitrogênio retido, apresentado neste trabalho, ficou próximo ao valor obtido por Barros et al. (1991), fornecendo exclusivamente feno de juazeiro, que foi de 6,0 g/dia.

## **CONCLUSÃO**

A inclusão do feno de juazeiro em dietas de ovinos Morada Nova, em substituição ao feno de capim-tifton 85, não influenciou o consumo de nutrientes, porém promoveu a redução da digestibilidade de alguns nutrientes.

O feno de juazeiro em dietas para pequenos ruminantes pode ser administrado com feno de gramíneas convencionais, sendo, desta forma, uma estratégia alimentar para época seca no semi-árido nordestino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEDO, T.S.; PULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Níveis de uréia em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante a época seca. **Acta Scientiarum**. v.29, n.3, p.301-308, 2007.

ARAÚJO, G.G.L. de; MOREIRA, J.N., FERREIRA, M. de A.; et al. Consumo voluntário e desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Ciência Agronômica**, v. 35, n.1, p.123-130, 2004.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**.15<sup>o</sup> ed. Virginia: v.1, 1117p., 1990.

BAILE, C. A., J. M. FORBES. Control of feed intake and regulation of energy balance in ruminants. **Physiology Rcv**. p.54:160, 1974.

BARROS, N.N.; FREIRE, J.C.L.; LOPES, E.A.; et al. Valor nutritivo do feno de juazeiro (*Zizyphus joazeiro*) para caprinos e ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.26, n.8, p. 1299-1304, ago. Brasília, 1991.

BAUMGARDT, B.R. Regulation of feed intake and energy balance. In: PHILIPSON, A.T. (Ed.) **Physiology of digestion and metabolism in the ruminant**. Newcastle-upon-Tyne: Oriel Press, p.235-253,1970.

COCHRAN, R.C.; GALYEAN, M.L. Measurement of in vivo forage digestion by ruminants. In: FAHEEY JR., G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation, and utilization. Madison: **American Society of Agronomy**, p.613-643, 1994.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: CAB International, 532p, 1995

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, n.5, p.1548-1558, 1987.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation, and utilization. Madison: American Society of Agronomy, p.450-493, 1994.

NRC – National Research Council. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 381p., 2001.

NRC - National Research Council. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D. C.: National Academy Press. 362 p., 2007.

RUSSELL,J.B. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3551-3561, 1992.



SAGRILO, E.; GIRÃO, E.S.; BARBOSA, F.J.V.; et al. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Circular Técnica: Sistema de Produção 1**. 2003.

SAS INSTITUTE – **Statistical Analysis System Institute**. SAS user's guide: statistics. Version 6.12, Cary: 2001.

SILVA, A.M.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; TRINDADE, I.A.C.M.; et al. Food intake and digestive efficiency in temperate wool and tropic semi-arid hair lambs fed different concentrate: forage ratio diets. **Small Ruminant Research**, v.55, p.107-115, 2004.

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, n.10, p.3562-3577, 1992.

VALADARES FILHO, S.C. Digestão total e parcial da matéria seca e carboidratos em bovinos e bubalinos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1985. 147p. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1985.

Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Comstock Publishing Associates. 476p, 1994.

WILSON, J. R.; MERTENS, D.R. Cell wall accessibility structure limitations to microbial digestion of forage. **Crop Science**, p.235:251, 1995.

## CAPÍTULO 2

### **Comportamento ingestivo de ovinos da raça Morada Nova recebendo dietas com níveis crescentes de feno de juazeiro em substituição ao feno de capim-tifton 85**

#### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de dietas com diferentes níveis de feno de juazeiro em substituição ao feno capim-tifton 85 sobre o comportamento ingestivo de ovinos (alimentação, ruminação e ócio). Dezesesseis ovinos da raça Morada Nova, machos, não castrados, confinados em gaiolas de metabolismo com peso médio de 26,75 kg, foram distribuídos em um delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos (0, 33, 67 e 100%) com quatro repetições. No primeiro dia, os animais foram avaliados durante três períodos (8 às 10 h, 14 às 16 h e 18 às 20 h), estimando-se a média do número de mastigações merícicas por bolo ruminal e a média do tempo despendido de mastigação merícica por bolo ruminal, utilizando-se cronômetro digital. No segundo dia, o comportamento ingestivo de cada ovino foi determinado visualmente, a intervalos de cinco minutos, durante 24 horas, para determinação do tempo despendido em ócio, alimentação e ruminação. Não se verificou influencia da inclusão do feno de juazeiro no tempo despendido para alimentação e ruminação (min/dia), eficiência de alimentação e ruminação (g MS/h e g/FDN/h), dos ovinos em relação às dietas experimentais. Não houve diferenças para o número de refeições/dia, bem como para números de períodos ruminativos. Observou-se média de 265,63 minutos por dia para alimentação e 617,19 minutos por dia, despendidos para ruminação. O número médio de bolo ruminal por dia foi de 619,76 e de mastigação merícica por dia foi de 38.772,18

**Palavras-chave:** alimentação, ruminação, capim-tifton 85, volumoso, *Zizyphus joazeiro*

### **ABSTRACT**

The purpose of this experiment was to evaluate the ingestive behavior of sheep fed diets containing increasing levels of juazeiro hay to replace the grass-tifton 85 hay. We observed sixteen sheep breed of Morada Nova races, male, not castrated, confined in cages of metabolism with an average weight of 26.75kg. The animals were divided into four experimental treatments in blocks entirely at casualized with four replications. The treatments were levels of juazeiro hay replace the in the diets of Tifton 85 hay (0, 33, 66, 100%) based on dry matter. The trial period was twenty-one days, and fourteen days for the adaptation of animals and seven days for data collection. The ingestive behavior was evaluated individually during the test of consumption of digestibility of nutrients, between the nineteenth and twentieth day, totaling a period of twenty-four hours with remarks made every five minutes for the behavioral parameters and the parameters of efficiency food were made three comments for a period of two hours each during the nineteenth day. Were determined daily grazing time, ruminating time, idling time, in minutes per day. The variables related to feed efficiency, were obtained: TMT (h/day) is the time to chew total; TAL (h / day), ruminating time; TRU (h/day), the time for rumination; BOL (in /day), the number of cakes rumen; TRU (min/day), the time for rumination; MMnd (n°/day) the ruminating chewing number. The inclusion of hay juazeiro did not influence the ingestive behavior of animals ( $P > 0.05$ ).

**Key Words:** ruminating, Tifton 85, roughage, *Zizyphus joazeiro*

## INTRODUÇÃO

A produção de fitomassa em aéreas de caatinga nativa pode ser considerada, em termo quantitativo, elevada comparada com outros ecossistemas semi-áridos (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1997), mesmo assim a potencialidade para produção animal é considerada extremamente baixa, fato que pode está relacionado com a qualidade das plantas forrageiras desta região, uma vez que, devido às condições climáticas extremas, as espécies vegetais nativas acabam desenvolvendo fatores anti-herbivorismo, o que permite a perpetuação destas espécies (OLIVEIRA, 1996).

A presença dos fatores anti-nutricionais como taninos, flavonóides, terpenóides e lignina, dentre outros, reduzem a qualidade nutritiva desses volumosos, afetando diretamente a palatabilidade, consumo e digestibilidade dos mesmos como também tem uma influência direta sobre o comportamento ingestivo dos animais, pois segundo Arnold (1985), citado por Van Soest (1994), os ruminantes, como outras espécies, procuram ajustar o consumo alimentar às suas necessidades nutricionais, especialmente energia.

A presença de eventuais substâncias antinutricionais nos alimentos poderá refletir de forma a alterar os tempos despendidos em alimentação e, conseqüentemente, em ruminação e ócio (DADO e ALLEN, 1994).

Assim surge a importância de estudos avaliando a relação das características químicas dos alimentos com o comportamento animal, principalmente se tratando de espécies vegetais endêmicas da caatinga utilizadas na alimentação de ovinos de raças nativas.

O comportamento alimentar tem sido estudado com relação às características dos alimentos, à motilidade do pré-estômago, ao estado de vigília e ao ambiente climático (BÜRGER, et al., 2000). Dulphy et al. (1980) e Forbes, (1995) descrevem a existência de uma diversidade de objetivos e condições experimentais que conduziram a várias opções de técnicas de registro dos dados, na forma de observações visuais, registros semi-automáticos e automáticos e parâmetros estudados selecionados para a descrição do comportamento ingestivo, como tempo de alimentação ou ruminação, número de alimentações, períodos de ruminação e eficiência de alimentação e ruminação.

De acordo com Thiago et al. (1992), a quantidade de alimento consumido por um ruminante, em determinado período de tempo, depende do número de refeições nesse período e da duração e taxa de alimentação de cada refeição. Estes processos resultam da interação entre as propriedades físicas e químicas da dieta e do metabolismo do animal, estimulando receptores da saciedade (BÜRGER, et al., 2000).

O uso de alimentos volumosos induz ao aumento da mastigação e da degradação ruminal por elevar a matéria seca ingerida e as frações de fibra potencialmente digerível e reduzir o tempo de latência da degradação da fibra (BÜRGER, et al., 2000). No entanto, estes alimentos, quando empregados de maneira inadequada, podem deprimir o consumo e ainda causar prejuízos no desempenho dos animais (ARMENTANO e PEREIRA, 1997).

De acordo com Hodgson (1990) para alcançar e manter determinado nível de consumo os ruminantes são capazes de modificar as características relacionadas ao seu comportamento ingestivo para adaptarem-se as diferentes condições de alimentação, manejo e ambiente. O estado fisiológico bem como nutricional, também são fatores que podem interferir significativamente no comportamento ingestivo dos ovinos.

O conhecimento dos padrões de comportamento dos animais para escolha, localização e ingestão de alimento é crucial para o desenvolvimento e sucesso da prática de manejo (FRASER, 1985). O estudo do comportamento ingestivo possibilita o ajuste do manejo alimentar para obtenção do melhor desempenho produtivo (MENDONÇA et al., 2004).

As atividades diárias são caracterizadas por três comportamentos básicos: alimentação, ruminação e ócio: sua duração e distribuição podem ser influenciadas pelas características da dieta, manejo, condições climáticas e atividade dos animais do grupo (FISHER et al., 1998).

Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o comportamento ingestivo de ovinos da raça Morada Nova submetidos a dietas contendo níveis crescentes de feno de juazeiro em substituição ao feno capim-tifton 85.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, *Campus* do Pici, na cidade de Fortaleza, CE, no período de setembro a outubro de 2007. As coordenadas geográficas da área são as seguintes: 3°44' latitude e 38°33' W longitude Gm e altitude 19,5m (AGUIAR et al.; 2002).

Foram utilizados dezesseis ovinos da ração Morada Nova, não castrados, com peso médio de 26,75 kg. Os animais foram alocados individualmente em gaiolas de metabolismo providas de bebedouro e comedouro, equipadas com coletores e separadores de fezes e de urina.

O feno de juazeiro foi produzido na Fazenda Experimental Vale do Curu, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da UFC. A forragem foi colhida de plantas em estágio de pré-frutificação, sendo cortados os ramos com espessura de até 1,5 cm, preservando parte da copa das árvores, e, em seguida, foram picados em uma máquina picadora de forragem e postos para desidratar em um fenil de alvenaria.

Os tratamentos experimentais foram constituídos de quatro níveis de inclusão (0, 33, 67 e 100%) de feno de juazeiro em substituição ao feno de capim-tifton 85. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, sendo os animais agrupados conforme o peso corporal.

A relação volumoso:concentrado das dietas foi de 60:40. As rações experimentais foram formuladas conforme as exigências preconizadas no NRC (2007).

O período experimental foi de vinte e um dias, quando os primeiros quatorze dias foram para a adaptação dos animais às dietas experimentais, e os últimos sete dias, para coletas de dados. As dietas foram fornecidas em um único período, sempre às 8 horas.

Durante o período de coletas foram colhidas amostras dos alimentos fornecidos (feno de capim-tifton 85, feno de juazeiro e ração concentrada), das sobras e das fezes (coleta total) e levadas ao LANA, onde foram pesadas individualmente e congeladas. Ao final do período de coleta as amostras de cada tratamento foram homogeneizadas em uma amostra composta de onde retirou-se uma alíquota do material para posteriores análises.

As amostras das fezes foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55°C por setenta e duas horas para extração do excesso de umidade.

As amostras do oferecido, sobras e fezes foram moídas em moinho de peneira com malha de 1 mm para, ao final, obterem-se amostras para realização das análises laboratoriais, nas quais foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG), segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Os dados do comportamento animal foram coletados visualmente, a intervalos de cinco minutos (amostragem scan), durante 24 horas, para determinação do tempo despendido em ócio, alimentação e ruminação (JOHNSON & COMBS, 1991). O tempo despendido em ócio foi expresso em minutos/dia; por conseguinte, as atividades de alimentação e ruminação, em minutos/dia e minutos/kg de MS e FDN. Na observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial. O tempo gasto em cada atividade foi calculado multiplicando-se o número total de observações por cinco.

Para coleta dos dados de mastigação merícica e eficiência alimentar os animais foram observados em três períodos de duas horas de duração durante o décimo nono dia, das 8:00 às 10:00, das 14:00 às 16:00 e das 18:00 às 20:00.

As variáveis referentes ao comportamento ingestivo, avaliadas por um observador por animal, foram obtidas pelas relações:  $TMT = TAL + TRU$ ;  $BOL = TRU / MM_{tb}$ ;  $MM_{nd} = BOL * MM_{nb}$ , em que TMT (h/dia) é o tempo de mastigação total; TAL (h/dia), o tempo de alimentação; TRU (h/dia), o tempo de ruminação; BOL (no/dia), o número de bolos ruminais; TRU (seg/dia), o tempo de ruminação; o tempo de mastigação merícica por bolo ruminal (Polli et al., 1996);  $MM_{nd}$  (nº/dia), o número de mastigações merícicas por dia.

A eficiência de alimentação e ruminação, em g MS/h e g FDN/h, foi calculada por meio da divisão do consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo total despendido em alimentação e/ou ruminação durante 24 horas.

Foram calculados também os teores de carboidratos totais (CHT) por meio da equação descrita por Sniffen et al. (1992), os carboidratos estruturais (CHE) foram obtidos por meio da fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína, e os carboidratos não estruturais (CNE) foram os resultado da diferença entre os CHT e

os CHE. Os dados da composição química dos ingredientes e das dietas experimentais encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Composição química-bromatológica dos ingredientes e das rações experimentais com base na matéria seca

	Componentes da dieta			Níveis de inclusão do FJ(%)			
	Feno de Tifton 85	Feno de juazeiro	Conc.	0	33	66	100
<b>MS(%)</b>	90,30	91,76	94,57	92,01	91,76	92,04	92,88
<b>MO<sup>1</sup></b>	83,38	83,80	86,23	84,52	84,10	84,18	84,77
<b>PB<sup>1</sup></b>	10,22	12,05	20,87	14,48	14,10	15,14	15,58
<b>EE<sup>1</sup></b>	1,01	0,72	2,64	1,66	1,60	1,54	1,49
<b>MM<sup>1</sup></b>	6,89	7,74	8,03	7,35	7,47	7,64	7,86
<b>FDN<sup>1</sup></b>	85,68	73,67	21,25	59,87	56,97	54,60	52,66
<b>FDA<sup>1</sup></b>	40,37	46,45	7,36	27,17	28,13	29,33	30,82
<b>LIG.<sup>1</sup></b>	5,14	13,31	0,70	3,36	4,95	6,57	8,27
<b>CEL.<sup>1</sup></b>	31,00	31,93	6,44	21,18	21,17	21,36	21,73
<b>HEMC.<sup>1</sup></b>	23,89	3,57	13,35	19,67	15,51	11,48	7,48
<b>NDT<sup>1</sup></b>	-	-	-	65,07	66,11	60,66	60,30
<b>CHT<sup>1</sup></b>	80,22	79,27	69,77	79,84	79,32	79,27	79,71
<b>CHE<sup>1</sup></b>	76,61	65,63	1,33	47,45	40,97	34,95	29,21
<b>CNE<sup>1</sup></b>	3,61	14,36	77,94	32,39	38,35	44,32	50,50

<sup>1</sup>% na matéria seca

O consumo de nutrientes foi encontrado pela diferença entre a quantidade do nutriente ingerido e a quantidade do nutriente contido nas sobras. O coeficiente de digestibilidade foi obtido pela diferença do teor do nutriente ingerido pelo teor do nutriente nas fezes dividido pelo teor do nutriente ingerido.

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram determinados por meio da fórmula descrita no NRC (2001), onde:

$$\text{NDT}(\%) = \text{PBD} + \text{FEND} + \text{CNFD} + 2,25\text{EED}, \text{ em que,}$$

PBD é a proteína bruta digestível (PB da dieta – PB das fezes);

FDND é a fibra em detergente neutro digestível (FDN da dieta – FDN das fezes);

CNFD são os carboidratos não fibrosos estruturais digestíveis (CNF da dieta – CNF das fezes);

EED é o extrato etéreo digestível (EE da dieta – EE das fezes);

A eficiência da utilização do nitrogênio foi obtida por meio do cálculo da quantidade de nitrogênio ingerido subtraído da quantidade de nitrogênio excretado na urina



e nas fezes, determinados na análise de nitrogênio realizada pelo método de Kjeldahl descrito por Silva e Queiroz (2002).

As variáveis analisadas foram interpretadas estatisticamente por meio de análises de variância e regressão utilizando-se o Statistical Analysis System Institute (SAS, 2001). Os critérios adotados para escolha do modelo foram o coeficiente de determinação, calculado através da relação entre a soma de quadrados da regressão e a soma de quadrados de tratamento, e a significância observada por meio do teste F, em níveis de 1 ou 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A inclusão do feno de juazeiro em dietas de ovinos da raça Morada Nova em substituição ao feno de capim-tifton 85 não ocasionou alterações no comportamento ingestivo dos animais (Tabela 2), assim os tempos gastos pelos ovinos para realizarem suas atividades ao longo do dia foram semelhantes ( $P>0,05$ ) em todos os tratamentos.

Com base nos dados da composição bromatológica das dietas experimentais, pode ser observado uma redução no teor de FDN, mais em contrapartida, o teor de FDA aumentou com a inclusão do feno de juazeiro nas dietas, isso explica não haver diferença entre os tempos despendidos nas atividades de alimentação, ruminação e ócio, já que de acordo com Mertens (1997), o incremento da quantidade de fibra nas dietas estimula a atividade mastigatória, fato comprovado por Carvalho et al. (2006), que avaliaram o efeito de cinco níveis de FDN (20, 27, 34, 41 e 48%) na dieta de cabras e constataram aumento nos tempos de ingestão e ruminação e diminuição do ócio com a elevação dos níveis de FDN na ração. Assim, mesmo os teores de FDN terem reduzidos com a inclusão do feno de juazeiro, os teores de FDA aumentaram, anulando o efeito da diminuição da FDN na dieta.

Tabela 2: Médias, equações de regressões ajustadas (ER), coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e para as variáveis do comportamento ingestivo expressos em minutos por dia dos animais submetidos a dietas com níveis crescentes de feno de juazeiro

Variáveis	Níveis de inclusão do feno de juazeiro (%)				ER	R <sup>2</sup>	CV(%)
	0	33	66	100			
Ingestão	251,25	266,25	301,25	243,75	$\hat{Y}= 265,63$	-	21,43
Bebendo	25,00	17,50	25,00	21,25	$\hat{Y}= 22,19$	-	35,22
Ruminando deitado	555,00	485,00	537,50	562,50	$\hat{Y}= 535,00$	-	14,38
Ruminando em pé	23,75	26,25	23,75	23,75	$\hat{Y}= 24,38$	-	27,14
Ócio	585,00	645,00	552,50	588,75	$\hat{Y}= 592,81$	-	17,86

Os animais alimentados com feno de juazeiro apresentaram menor tempo de alimentação e maiores tempos para ruminação e ócio comparados a ovinos alimentados com capim elefante e ração concentrada relatados por Carvalho et al. (2006). Essa diferença pode ser atribuída a um menor teor de FDA contido nas dietas experimentais desses autores, uma vez que a FDA é a porção indigestível da fração fibrosa dos alimentos e seu incremento na dieta reduz a taxa de passagem dos alimentos. De acordo com Pereira et al. (2000) esta fração deixa o rúmen somente por meio do processo de passagem, assim, quanto maior for a porção indigestível de um alimento, mais tempo o animal despende ruminando para que o bolo alimentar passe mais rápido pelo rúmen e assim o animal possa ingerir mais alimento para suprir sua demanda nutricional, com isso espera-se que essa porção da fibra tenha uma grande contribuição para o efeito de repleção ruminal (PEREIRA et al. 2000).

Macedo et al. (2007), avaliando a inclusão do bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo, relataram que o tempo gasto para alimentação foi, em média, de 405,31 minutos por dia, tempo superior ao obtido neste trabalho. Isso ocorreu em virtude das dietas dos referidos autores apresentarem baixos teores de proteína bruta, com isso a animal tende a gastar mais tempo alimentando-se para suprir sua demanda nutricional, pois segundo Mertens (1996) para que o animal possa suprir suas exigências energéticas, ocasionado em consequência da relação inversa entre o conteúdo de fibra e o conteúdo de energia líquida ele tende a aumentar o período em que passa ingerindo alimento.

Em termos percentuais, pode-se observar na Figura 1 que a distribuição entre as atividades desenvolvidas ao longo do dia foram semelhantes, onde em todos os tratamentos o ócio representa o maior percentual do tempo, semelhante aos resultados obtidos por

Cardoso et al. (2006), destacando o tratamento dois com o ócio correspondendo 44,79% das vinte e quatro horas do dia, .

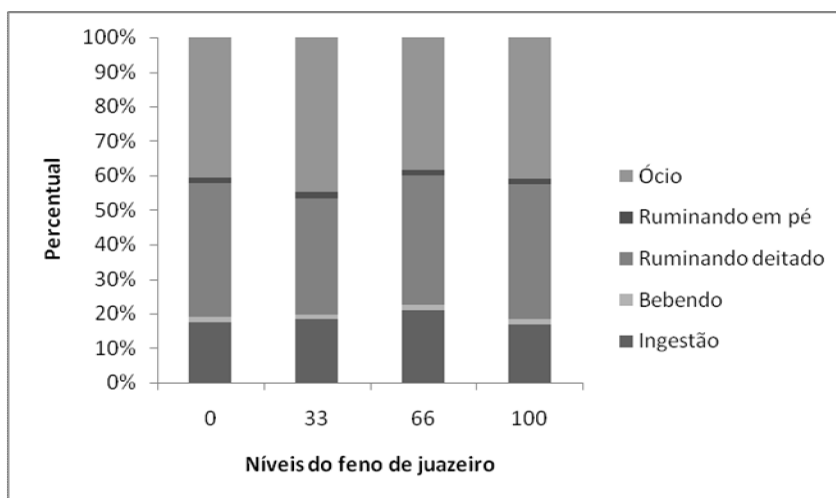


Figura 1: Comportamento alimentar de ovinos Morada Nova alimentados com níveis crescentes de feno de juazeiro

Gonçalves et al. (2001) observaram que caprinos em lactação recebendo ração com uma relação volumoso:concentrado de 60:40 destinaram mais de 50% de seu tempo diário para o ócio, em contrapartida o tempo destinado a ruminação representou um percentual próximo aos 20%, tempo inferior ao obtido nesta pesquisa, essa diferença entre os ovinos e caprinos pode ser explicado devido a cabra apresenta maior taxa de passagem das partículas do alimento pelo trato gastrintestinal (VAN SOEST, 1994).

Avaliando dietas a base em silagem de sorgo, Cardoso et al. (2006) obtiveram em média um menor tempo despendido na alimentação (14,27%), tempo inferior ao obtido neste trabalho que foi, em média 18,44%, isso se deve ao fato das dietas a base de silagem de sorgo apresentaram um bom valor nutritivo, com elevados teores de proteína bruta e elevados níveis de energia digestível, assim o animal necessita menor tempo de ingestão para suprir sua demanda por nutrientes, sendo o consumo regulado pelo efeito fisiológico, onde a sensação de saciedade ocorre quando a exigência nutricional é atendida (MERTENS, 1987), confirmando o efeito da qualidade do alimento em relação ao tempo gasto na ingestão de alimentos.

Os parâmetros da eficiência de alimentação obtidos neste trabalho encontram-se na Tabela 3. Com base nesses dados observa-se que a inclusão do feno de juazeiro não promoveu influência sobre os parâmetros avaliados.

Tabela 3: Parâmetros da eficiência alimentar e mastigação merérica de ovinos Morada Nova recebendo feno de juazeiro em níveis crescentes com as equações de regressão ajustadas (ER), coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV)

Parâmetros	Níveis de inclusão do feno de juazeiro (%)				ER	$R^2$	CV(%)
	0	33	66	100			
TAL(h/dia)	4,25	4,54	5,17	4,00	$\hat{Y} = 4,47$	-	21,91
EAL(g/h)	278,62	219,90	225,22	268,36	$\hat{Y} = 244,51$	-	19,96
TRU(h/dia)	9,63	8,21	9,17	9,88	$\hat{Y} = 9,31$	-	15,08
ERU(gMS/h)	114,85	103,75	112,56	106,51	$\hat{Y} = 113,03$	-	13,54
ERU(gFDN/h)	64,42	59,63	65,35	61,62	$\hat{Y} = 64,55$	-	13,12
TMT(h/dia)	14,25	13,13	14,17	13,92	$\hat{Y} = 13,78$	-	13,08
BOL(nº/dia)	706,74	596,49	544,48	631,34	$\hat{Y} = 619,76$	-	35,47
MMnd(nº/dia)	40.920,59	33.684,66	37.396,00	43.087,50	$\hat{Y} = 38.772,18$	-	13,37

O valor médio observado para o tempo de alimentação foi superior aos encontrados por Cardoso et al. (2006) e aos encontrados por Turino (2003) que obteve médias de 3,42 e 2,58 respectivamente. No entanto, o menor valor encontrado pelo segundo autor é atribuído a qualidade de suas dietas que continham alta proporção de concentrado de forma a compor dietas com um máximo de 18% de FDN na MS.

Os estímulos de mastigação, motilidade ruminal, manutenção ruminal, manutenção da estabilidade do ambiente ruminal, saúde do animal, consumo de MS e fornecimento de energia, entre outros estão associados diretamente a fibra contida na dieta (MERTENS, 1992).

Segundo Van Soest (1994), o tempo gasto em ruminação é proporcional ao teor de parede celular dos alimentos, assim, ao elevar-se o nível de FDN das dietas haverá um aumento no tempo despendido com ruminação. Da mesma forma, Church (1988) cita que forragens com alto conteúdo de FDN necessitam de maior tempo para ruminação, devido à maior necessidade de processar a fibra da dieta.

Quanto a eficiência de ruminação, o resultado médio tanto em relação a gMS/h e gFDN/h foram superiores aos resultados de Cardoso et al.(2006) obtidos com dietas contendo 43% de FDN.

O tempo total de mastigação apresentou-se semelhante aos resultados obtidos por Macedo et al. (2007), que relataram um tempo total médio de mastigação igual a 14,9 horas por dia. Já comparando com os resultados de Cardoso et al. (2006), o tempo de mastigação total obtido nesta pesquisa foi superior, mostrando a influencia direta da composição da dieta no tempo despendido na mastigação, pois as dietas contendo feno de juazeiro apresentam um elevado teor FDA.

Os valores médios observados para os tempos de alimentação ( $205,25 \text{ min.dia}^{-1}$ ) e de ruminação ( $487,25 \text{ min.dia}^{-1}$ ) são superiores aos encontrados por TURINO (2003) que obteve médias de 154,8 e 215,4  $\text{min.dia}^{-1}$  para alimentação e ruminação, respectivamente. No entanto, este autor trabalhou com dietas que continham alta proporção de concentrado e baixa fração fibrosa, como já citada anteriormente.

Com relação ao número de mastigação merícica observou-se que os valores obtidos nesta pesquisa foram semelhantes aos relatados por Macedo et al. (2007) e superiores aos obtidos por Carvalho et al. (2004) que observaram o comportamento ingestivo de cabras em lactação.

A comparação dos dados do número de mastigação merícica por dia obtido nesta pesquisa, com os da literatura citada a cima, confirma a influencia da composição química da dieta sobre o comportamento mastigatório de ovinos, onde em dietas com maior teor de fibra vai proporcionar um maior número de mastigação merícicas, pois para uma digestão eficiente o animal necessitará ruminar bem o material ingerido para que as bactérias ruminais tenham acesso à parede externa das células do mesófilo das folhas mastigadas, porque essas são arrançadas frouxamente, possuem alta interligação, espaços aéreos intercelulares e poucos contatos de parede celular (WILSON e MERTENS, 1995).

## **CONCLUSÃO**

O feno de juazeiro utilizado na alimentação de ovinos da raça Morada Nova no promove alterações nos parâmetros do comportamento animal, podendo ser utilizado na

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. Desenvolvimento sustentado da caatinga. Sobral: Embrapa Caprinos, 1997. 19p. (Embrapa Caprinos. **Circular Técnica**, 13).

ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Symposium: meeting the fiber requirements of dairy cows. Measuring the effectiveness of fiber by animal trial. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1416- 1425, 1997.

ARNOLD, G.W. Ingestive behavior. In: FRASER, A.F. (Ed.) *Ethology of farm animals*. Amsterdam: Elsevier, 186p. 1985.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA J.C.; QUEIROZ, A.C. et al Comportamento ingestivo de bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CARDOSO, A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B.; Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.

CARVALHO, G.G.P. de; PIRES, A.J.V., SILVA, F.F.; et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.

CARVALHO, G.G.P.de; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1805-1812, 2006.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. et al. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.562-568, 2006.

CHURCH, D.C. **El rumiant: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1988. 641p.

DADO; R.G.; ALLEN, M.S. Variation in and relationships among feeding, chewing and drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.1, p.132-144, 1994.

DULPHY, J.P. et al. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds.). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Lancaster: MTP, 1980. p.103-122.

GONÇALVES, A.L.; LANA, R. de P.; RODRIGUES, M.T.; et al. Padrão Nictemtrial do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.

FISCHER, V. et al. Padrões nectemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-369, 1998.

FRASER, A.F. Ethology of farm animals: A comprehensive study of the behavioural features of the common farm animals. World Animal Science. A Basic Information, n.5. **Elsevier Science Publishers: Netherlands**, 500 p. 1985

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Guiford: Biddles Ltda., 1995. 532p.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture. 1990. 203p.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polythylene glicol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. Inglaterra: **Longman Handbooks in Agriculture**. 1990. 203p.

MACEDO, C.A.B.de; MIZUBUTI, I.Y.; MOREIRA, F.B.; et al.. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.36, n.6, p.1910-1916, 2007.

MENDONCA, S.S. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, p.1548, 1987.

MERTENS, D.R. Analyses of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.1-32.

MERTENS, D.R. **Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations**. Wisconsin: Us Dairy Forage Research Center, 1996. p.81-92. (Informational Conference with Dairy and Forages Industries).

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1463- 1481, 1997.



NRC - National Research Council. **Nutrient requirements of small ruminants.** Washington, D. C.: National Academy Press. 2007. 362 p.

OLIVEIRA, E.R. Alternativas de alimentação para a pecuária do semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6, 1996, Natal. **Anais...**Natal: SNPA, 1996. p.127-147.

PEREIRA, E.S., QUEIROZ, A.C., VALADARES FILHO, S.C. et al. Repleção ruminal da fibra em detergente neutro da cana-de-açúcar e cama de frango. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000, CD-ROM.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

THIAGO, L.R.L., GILL, M., SISSONS, J.W. 1992. Studies of conserving grass herbage and frequency of feeding in cattle. **British. Journal Nutrition**, 67(3):339-336.

TURINO, V.F. Substituição da fibra em detergente neutro (FDN) do bagaço da cana de açúcar *in natura* pela FDN da casca da soja, em dietas contendo alta proporção de concentrado para cordeiros confinados. 2003. 60f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação, Universidade de São Paulo.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994.

WELCH, J.G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal Science**, v.54, n.4, p.885-895, 1982.

WELCH, J.G., HOOPER, A.P. 1988. Ingestion of feed and water. In: CHURCH, D.C. (Ed.). **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition.** Englewood Cliffs:Reston. p.108-116.

WILSON, J. R.; MERTENS, D.R. Cell wall accessibility structure limitations to microbial digestion of forage. **Crop Science**, 235:251, 1995.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por novas espécies vegetais ou adaptadas ao bioma caatinga que possam ser usadas como ingrediente em rações nas regiões semi-áridas é de fundamental importância para viabilizar a exploração pecuária neste território, uma vez que nessa porção do globo encontra-se uma grande proporção de habitantes e com isso se faz necessário à fixação destes no meio rural para evitar o agravamento de problemas socioeconômicos nas grandes metrópoles que são o refúgio dos agricultores retirantes em busca de melhores condições de vida (êxodo rural).

A criação de ovinos sempre foi um atividade que promove a fixação da população do meio rural da região nordeste do Brasil, tendo uma aptidão natural para a atividade pecuária que tradicionalmente é praticada desde o descobrimento do continente onde houve a chegada dos primeiros animais oriundos da Europa, principalmente, Portugal. Esses primeiros exemplares foram se espalhando por toda a região e com o passar do tempo esses animais foram se adaptando às condições climáticas adversas da caatinga e surgiram às raças ovinas nativas, dentre elas destaca-se a Morada Nova.

A criação de pequenos ruminantes das raças nativas aliada ao uso de espécies forrageiras nativas da caatinga promove uma junção perfeita na exploração da ovinocultura, onde se têm animais adaptados às condições edafoclimáticas e plantas com potencial forrageiro que fornecem um aporte alternativo de alimento para os rebanhos durante o período seco do ano.

Para aperfeiçoar o uso das forrageiras nativas as mesmas devem passar por algum processo de conservação (fenação ou ensilagem) durante a época das chuvas, quando se tem uma grande produção de massa de forragem. Essa produção de forragem chega a atender as necessidades dos animais criados nos sistemas extensivos e ainda fornecem sobras, que com o passar do tempo são perdidas devido à queda do seu valor nutricional, imposta pela estiagem que se prolonga ao longo do ano.

Dentre as várias espécies arbóreas da caatinga, o juazeiro (*Zizyphos joazeiro*) tem um grande destaque, pois mantém sua folhagem sempre verde, mesmo nos meses sem chuva,

tornando-se muitas vezes a única fonte de alimento para os rebanhos, sendo considerada por muitos como o símbolo da resistência do povo nordestino.

Apesar do uso da rama *in natura* do juazeiro ser bastante difundido nas propriedades agrícolas, pouco ou quase nunca é conservada no período de abundância, para ser oferecida durante os meses de seca do ano. Acredita-se que a falta de conhecimento científico sobre o valor nutricional deste material é um dos principais fatores que contribui para essa realidade. Por isso, surge a importância de se estudar o valor nutricional do feno de juazeiro utilizado na alimentação de ovinos nativos da região nordeste como uma forma para contribuir para melhorar o desempenho dos rebanhos na região semi-árida brasileira.

O feno de juazeiro apresenta restrição em seu uso no referente a digestibilidade de nutrientes, pois com o aumento do percentual deste em ração completa para ovinos ocorreu a redução da digestibilidade de alguns nutrientes. Assim o feno de juazeiro não pode ser utilizado como volumoso exclusivo em dietas de ovinos.

Outro fato importante é o uso de uma ração concentrada juntamente com o volumoso, principalmente quando este é uma planta forrageira nativa da caatinga. Pois com o fornecimento de um concentrado devidamente balanceado há um aporte de nutrientes para os microrganismos ruminais que aumentam suas populações e aumentam a eficiência da digestão melhorando o aproveitamento da forragem.

O uso do feno de juazeiro juntamente, fartamente disponível encontrado nos sertões do nordeste brasileira, mostra-se interessante e viável, já que a inclusão na formulação de rações, em substituição a outras forragens, não promovem alterações no comportamento ingestivo dos animais.