



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL**

**ESTIMATIVAS DE CONSUMO TOTAL E  
DIFERENCIADO DE OVINOS MORADA NOVA  
UTILIZANDO O LIPE®**

**DOWGLISH FERREIRA CHAVES**

**MOSSORÓ / RN – BRASIL  
MAIO/2012**

DOWGLISH FERREIRA CHAVES

**ESTIMATIVAS DE CONSUMO TOTAL E  
DIFERENCIADO DE OVINOS MORADA NOVA  
UTILIZANDO O LIPE®**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Orientador: Prof. DSc. Luiz Januário Magalhães Aroeira

MOSSORÓ – RN – BRASIL  
MAIO – 2012

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e  
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

Bibliotecária:  
Vanessa de  
Oliveira  
Pessoa  
  
CRB15/453

C 512e Chaves, Dowglish Ferreira.  
Estimativas de consumo total e diferenciado de ovinos  
Morada Nova utilizando o LIPE® / Dowglish Ferreira Chaves.  
-- Mossoró, 2012.

43 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Produção Animal) -  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido.  
Orientador: Profº. D.Sc. Luiz anuário Magalhães Aroeira.

1. Alimentação de ovinos. 2. Caatinga. 3. Lignina. 4. Produção  
fecal. I. Título.

CDD: 636.085

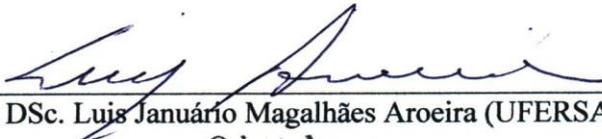
DOWGLISH FERREIRA CHAVES

**ESTIMATIVAS DE CONSUMO TOTAL E  
DIFERENCIADO DE OVINOS MORADA NOVA  
UTILIZANDO O LIPE®**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

APROVADA EM: 07/05/2012.

**BANCA EXAMINADORA:**

  
\_\_\_\_\_  
Prof.º DSc. Luis Januário Magalhães Aroeira (UFERSA)  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof.º DSc. Emerson Moreira de Aguiar (UFRN)  
Primeiro Membro

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª DSc. Eloísa de Oliveira Simões Saliba (UFMG)  
Membro Externo

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela dádiva da vida e por me dar força e coragem para superar todo e qualquer tipo de obstáculo.

A Nossa Senhora, Maria, por sempre me proteger e guiar meus passos, iluminando sempre o caminho.

A todos da minha família por todo amor e compreensão, em especial, Maria do Carmo, mãe em todos os aspectos, Agliany Chaves, irmã e melhor amiga, Dowgliany Chaves, irmão e companheiro, Maria Júlia Chaves, sobrinha presente de Deus, Rejane Segundo, cunhada amiga, José Neto, tio companheiro e Antônio Felizardo, pai.

As minhas amigas da pós-graduação Jacinara Hody, Luana Cortez, Karla Oliveira, Dinnara Silva e Vanessa Chaves por tudo que foi vivido ao longo do curso.

Aos professores pela contribuição na minha formação, compartilhando seus respectivos conhecimentos em prol do meu crescimento profissional. Em especial agradeço aos meus amigos Débora Façanha e Alexandre Braga.

Aos membros da banca pelo prestígio e disposição em colaborar a respeito do meu trabalho de dissertação.

Ao meu orientador Prof. DSc. Luiz Januário Magalhães Aroeira pela parceria efetiva em todas as etapas da realização do trabalho.

Aos colegas que auxiliaram no desenvolvimento experimental deste projeto de pesquisa.

As entidades de financiamento BNB e CAPES.

E por fim, a todos que participaram direta ou indiretamente da minha vivência em Mossoró, fornecendo-me maturidade suficiente para enfrentar quaisquer tipos de desafios e situações.

## ESTIMATIVAS DE CONSUMO TOTAL E DIFERENCIADO DE OVINOS MORADA NOVA UTILIZANDO O LIPE®

De Dowglish Ferreira Chaves. ESTIMATIVAS DE CONSUMO TOTAL E DIFERENCIADO DE OVINOS MORADA NOVA UTILIZANDO O LIPE®. 2012. 40f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal: Conservação de Recursos Genéticos) Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

**RESUMO:** Objetivou-se estimar o consumo de matéria seca, total e diferenciado, por ovinos Morada Nova, usando-se o LIPE® como marcador externo. No experimento, com oito semanas de duração, foram utilizados 21 cordeiros distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e duas avaliações. O consumo foi estimado em dois períodos (junho e julho de 2011), usando-se a combinação do LIPE® (marcador externo) e da lignina Klason (marcador interno), para as estimativas de produção fecal e digestibilidade, respectivamente. Os tratamentos no mês de junho consistiram: dieta-padrão, capim *P. maximum* cv. Tanzânia, picado, água e sal mineral à vontade; dieta-padrão mais acesso por duas horas em caatinga enriquecida, e dieta-padrão adicionada de 1,4 kg de concentrado. No mês de julho, devido à perda de peso dos animais, todos os ovinos passaram a receber o concentrado (200 g. por animal dia), enquanto que os animais que já vinham sendo suplementados na avaliação anterior receberam o dobro da suplementação (400 g por animal dia). Como era esperado observaram-se maiores consumos de matéria seca ( $P < 0,05$ ) no mês de julho, época que todos os animais experimentais receberam a suplementação concentrada, ( ) em relação ao mês de junho ( ) no mês de junho. Na primeira avaliação (junho), observaram-se maiores consumos ( $P < 0,05$ ) somente para os animais que receberam o concentrado (588,6 g. por animal dia). Os dados obtidos nos tratamentos padrão (404,9 g. por animal dia) foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) aos (411,0 g. por animal dia) para os animais com acesso à caatinga. No mês de julho, observou-se a mesma tendência. Os animais recebendo o dobro do suplemento apresentaram um consumo médio de 732,8 g. por animal dia, superior ( $P < 0,05$ ) aos demais resultados (570,0 e 575,0 g por animal dia) para os ovinos recebendo a dieta padrão e com acesso à pastagem, respectivamente. Conclui-se que o acesso à área de caatinga não foi suficiente para incrementar o consumo dos animais experimentais, devido, possivelmente, aos aspectos qualitativos e principalmente, quantitativos (228 a 314 kg de matéria seca por hectare) da forragem disponível no piquete. As estimativas de consumo diferenciado dos animais, estimados nos ovinos que tiveram acesso à área de Caatinga, não apresentaram resultados coerentes. O consumo estimado de algumas espécies superou a quantidade observada do consumo total. O LIPE® permitiu a obtenção de estimativas coerentes de consumo total de matéria seca por ovinos Morada Nova. Entretanto, para as estimativas de consumo diferenciado, a metodologia necessita de estudos mais detalhados.

**PALAVRAS CHAVE:** Caatinga, lignina, produção fecal.

## **DRY MATTER INTAKE TOTAL AND DIFERENTIAL ESTIMATIVE IN MORADA NOVA SHEEP USING LIPE® AS EXTERN MARKED**

By Dowglish Ferreira Chaves. DRY MATTER TOTAL AND DIFERENTIAL INTAKE ESTIMATIVE IN MORADA NOVA SHEEP USING LIPE® AS EXTERN MARKED. 2012. 40f. Master Science Degree in Animal Science: Area: Conservation of Genetic Resources - Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

**ABSTRACT:** The goal of this trial was estimating the dry matter intake by sheep Morada Nova, using LIPE® as external marker. For the experimental, lasting eight weeks, were used 21 lambs distributed in a completely randomized design, located in three treatments and two sampling evaluations. The dry matter intake was estimataed at two periods (June and July 2011), using a combination of LIPE® (external markes) for the determining the fecal production and Klason lignin (internal marker) done in fecal and plants samples. The treatments: standard diet, grass *P. maximum* cv. Tanzania, chopped, water and mineral salt, standard diet plus access for two hours in Caatinga enriched and standard diet added 1.4 kg of concentrate in June. In July, due to the weight loss of animals, all sheep have received the concentrate (200 g/animal/day), whereas animals that had already been supplemented in the previous evaluation received supplementation twice (400 g/animal/day). As expected the dry matter intake was higher ( $P < 0.05$ ) in July, when all experimental animals received the concentrate than in June. In the first evaluation (June), was observed higher intakes ( $P < 0.05$ ) only for the animals receiving concentrate (588.6 g/animal/day). The data obtained in standard treatments (404.9 g/animal/day) were similar ( $P > 0.05$ ) to (411.0 g/animal/day) for animals with access to Caatinga. In July, was observed the same trend. The animals receiving twice the supplement quantity showed an average intake of 732.8 g/animal/day higher ( $P < 0.05$ ) to the other results (570.0 and 575.0 g/animal/day) for sheep fed the standard diet and access to pasture, respectively. The access Caatinga was not enough to increase the dry matter intake of the experimental animals, possibly due to qualitative and especially quantitative (228-314 kg dry matter per hectare) of the forage available in the paddock. Estimates of intake of differential dry matter intake in sheep that had access to the area of Caatinga, did not show consistent results. The estimated intake of some species observed exceeded the amount of total intake. The LIPE ® was able to produce consistent estimates of total dry matter intake for Morada Nova sheep. However, for estimating differentiatial intake, the methodology needs further studies.

**KEY WORDS:** Caatinga, lignin, fecal production

## LISTA DE SIGLAS

CMS – consumo de matéria seca

PF – produção fecal

LK – lignina klason

LIPE – lignina purificada e enriquecida

MS – matéria seca

PB – proteína bruta

FDN – fibra detergente neutro

FDA – fibra detergente ácido

FDAi – fibra detergente ácido indigestível

DIVMS – digestibilidade *in vitro* de matéria seca

PV – peso vivo

MN – matéria natural

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo II

- Tabela 1. Comparação das médias de consumo entre os períodos e tratamentos.....25
- Tabela 2. Ocorrência (%), disponibilidade (kg MS/ha), matéria seca (%), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) e Lignina Klason (LK) das espécies vegetais da Caatinga em Mossoró – RN.....26

### Capítulo III

- Tabela 3. Comparação das médias do consumo total entre os períodos e tratamentos...37
- Tabela 4. Ocorrência (%) e disponibilidade da matéria seca (kg MS/ha) das espécies vegetais da Caatinga enriquecida em Mossoró – RN.....38
- Tabela 5. Médias das estimativas de consumo diferenciado para animais com acesso a Caatinga e composição bromatológica das plantas ingeridas por período.....40

## LISTA DE GRÁFICOS

### Capítulo I

- Gráfico 1. Médias referentes aos pesos dos animais por tratamento nas semanas do ensaio.....27

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I .....	11
REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
1.1 ESTIMATIVAS DE CONSUMO COM INDICADORES .....	12
1.2 LIPE®.....	13
1.3 OVINOS MORADA NOVA E A CAATINGA.....	14
1.4 REFERÊNCIAS.....	16
CAPÍTULO II .....	19
ESTIMATIVAS DO CONSUMO DE OVINOS MORADA NOVA UTILIZANDO O LIPE® COMO MARCADOR EXTERNO .....	19
Introdução.....	21
Material e Métodos.....	22
Resultados e discussões .....	24
Conclusão .....	28
Referências .....	28
CAPÍTULO III .....	31
CONSUMO DIFERENCIADO EM OVINOS MORADA NOVA UTILIZANDO LIPE® E LIGNINA KLASON COMO MARCADORES.....	31
Introdução.....	33
Material e Métodos.....	34
Resultados e Discussões .....	36
Conclusão .....	41
Referências .....	41

# CAPÍTULO I

## REFERENCIAL TEÓRICO

## 1.1 ESTIMATIVAS DE CONSUMO COM INDICADORES

O consumo de alimentos é o principal processo relacionado com o desempenho animal e, associado à digestibilidade da dieta, determina a quantidade de nutrientes absorvíveis, disponíveis para os animais, que podem ser usados para suprir necessidades diárias (SANTOS et al., 2004).

As dificuldades no entendimento dos fatores básicos que afetam o consumo e falta de metodologias para medi-lo acuradamente, impossibilita a melhor identificação da influência do animal e da dieta, limitando a aplicação de estratégias com vistas à otimização do processo produtivo (DETMANN et al., 2004).

Pesquisas na área de nutrição de ruminantes vêm, há muitos anos, buscando alternativas para avaliar o valor nutricional dos alimentos. Experimentos utilizando a coleta total de fezes são dispendiosos e carecem de adaptação dos animais às gaiolas e às bolsas coletoras (ÍTAVO et al., 2002). Em razão disso o uso dos indicadores tem despertado grande interesse da pesquisa por representar avanço no entendimento do processo digestivo. Cada vez são mais empregados em substituição ao tradicional método de colheita total das fezes. Permitindo assim, o manuseio de quantidades menores de amostra, facilitando o trabalho de determinação do consumo através da simplificação dos procedimentos (RODRIGUEZ et al., 2006).

Segundo Ferreira et al. (2009) a utilização de indicadores (externos ou internos) permite obter informações da quantidade total de alimentos ou de nutrientes específicos, da taxa de passagem da digesta por todo o trato digestivo e a digestibilidade total de nutrientes específicos.

Para Lippke (2002) o indicador começa a ser excretado nas fezes geralmente entre 6 e 15 horas após o fornecimento da dosagem, essa variação ocorre em função da taxa de passagem. Segundo Carvalho et al. (2007) essa técnica é baseada no princípio de que a excreção fecal do animal é inversamente proporcional a digestibilidade, mas é diretamente relacionada à quantidade de alimento ingerido.

## 1.2 LIPE® (Lignina purificada e enriquecida)

Saliba et al. (2003) isolaram a lignina e enriqueceram-na com grupamentos fenólicos não comumente encontrados na lignina da dieta animal. Esse trabalho deu origem a um hidroxifenilpropano modificado e enriquecido denominado LIPE®, um indicador externo de digestibilidade desenvolvido especificamente para pesquisas.

O LIPE® inicialmente foi utilizado em estudo de consumo e digestibilidade comparado à coleta total de fezes em coelhos. Os resultados desse estudo mostraram as estimativas de produção fecal e digestibilidade, revelando a eficiência do LIPE® como indicador externo, não apresentando diferenças estatísticas com relação à coleta total. Além disso, o indicador apresentou as vantagens de um curto período de adaptação e ser de baixo custo (SALIBA et al., 2003).

Estudos conduzidos com o objetivo de investigar a capacidade desse indicador na estimativa da digestibilidade, da produção fecal e do consumo em diferentes espécies animais, como coelhos, ovinos, aves, suínos, equinos e bovinos, demonstraram que este se assemelha às ligninas de madeiras duras, sendo totalmente recuperado nas fezes sem modificações, digestão ou absorção (RODRIGUEZ et al., 2006; VASCONCELOS et al., 2007).

Lima et al, (2008) em experimento comparativo com óxido crômico, sugeriram o LIPE® como opção mais confiável para determinação indireta do consumo de matéria seca em animais sob regime de pasto. Ferreira et al. (2009), avaliando indicadores em bovinos concluíram que o LIPE® permite estimar a digestibilidade de maneira semelhante ao método de coleta total de fezes. Fato também conferido por Soares et al. (2011) em bubalinos nas estimativas de matéria fecal e de digestibilidade.

Moraes (2007) estimando a produção fecal em caprinos alimentados com coprodutos da indústria de suco de fruta, concluiu que a utilização do indicador LIPE® não apresentou diferença significativa em relação ao método de coleta total de fezes, tanto na produção fecal, quanto na estimativa da digestibilidade aparente de nutrientes. Rodriguez et al. (2006) observaram também que os resultados obtidos com o uso desse indicador são semelhantes a estudos com coleta total de fezes.

Para Rodrigues et al. (2006) de uma maneira geral diversos estudos revelaram que o LIPE® apresenta propriedades físico-químicas bastante estáveis e uma grande consistência químico-estrutural, mostrando-se inalterado no trajeto pelo trato gastrintestinal dos animais, sendo totalmente recuperado nas fezes. Estas características

sugerem que o produto pode ser usado como indicador externo em estudos de digestibilidade, principalmente de ruminantes, de forma confiável.

### 1.3 OVINOS MORADA NOVA E A CAATINGA

A Região Nordeste possui um rebanho com de 8,7 milhões de ovinos que corresponde a 57,2% do efetivo nacional (IBGE, 2007). Esses animais caracterizam-se pela extrema capacidade de adaptação às diversas condições ambientais e suas populações são formadas principalmente por animais nativos e sem padrão racial definido, de notável rusticidade e produtividade (OLIVEIRA et al., 2005).

A raça Morada Nova é considerada uma das principais raças nativas do Nordeste brasileiro. Esses ovinos se destacam por apresentarem elevadas taxas de fertilidade, mesmo sob condições pouco favoráveis. Essa boa adaptação da raça ao ambiente tropical e particularmente em criações extensivas é bem conhecida e relatada por vários autores (FACÓ et al., 2008).

O ambiente semiárido, no qual se encontram inseridos esses animais, é caracterizado pela heterogeneidade das condições naturais, como o clima, solo, topografia, vegetação e a existência de um regime pluviométrico que delimita duas estações bem distintas: uma curta estação chuvosa de três a cinco meses, denominada de "inverno" e uma longa estação seca "verão", com duração de sete a nove meses (SILVA, 2007).

A Caatinga, vegetação predominante do semiárido brasileiro, é caracterizada como floresta arbórea e/ou arbustiva, composta de árvores e arbustos baixos, com algumas características xerofíticas, onde se encontram elevados números de espécies vegetais, muitas citadas como importantes forrageiras, no entanto, sem ter sido avaliado seu potencial (PINTO, 2008).

Dentre os biomas brasileiros, a Caatinga é, provavelmente, o mais desvalorizado e mal conhecido botanicamente (GIULIETTI, et al. 2002). Apesar da sua grande extensão e considerando sua importância para o nordeste do Brasil, poucas são as informações ecológicas sobre sua vegetação, havendo carência de publicações enfocando a biologia e a dinâmica das espécies, entre outros assuntos relevantes.

No geral, grande parte dos rebanhos do semiárido é criada extensivamente na Caatinga, por ser principal e mais econômica fonte de alimentos para os ruminantes na

região, dando suporte à exploração pecuária para produção de carne, leite e pele (MOREIRA et al., 2006). Nesse contexto, a utilização adequada de Caatinga seria uma boa estratégia a ser adotada para a melhoria do desempenho dos rebanhos nordestinos de pequenos ruminantes (SILVA et al., 2010).

Uma vez dada à importância das estratégias alimentares, sabe-se que a estimativa do consumo voluntário é determinante para o conhecimento do ingresso de nutrientes, e por consequência da eficiência com que esses são utilizados nos processos metabólicos do animal (SOUZA et al., 2010).

A raça Morada Nova representa um importante recurso genético para utilização em sistemas de produção de carne ovina no Brasil (ARAÚJO FILHO et al., 2010). Estudos com estimativas de consumo, com a Caatinga como recurso alimentar são justificados, uma vez que a importância desse bioma é significativa para nordeste brasileiro (SILVA, 2007).

#### 1.4 REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, J.T; COSTA, R.G; FRAGA, A.B; SOUZA, W.H; CEZAR, M.F; BATISTA, A.S.M. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **R. Bras. de Zootec.**, v.39, n.2, p.363-371, 2010.
- CARVALHO, P. C. F.; KOZLOSKI, G. V.; RIBEIRO FILHO, H. M. N. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **R. Bras. de Zootec.** V.36, suplemento especial, p. 251-170, 2007.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. et al. Avaliação da técnica de indicadores na estimação do consumo por ruminantes em pastejo. **Cadern. Técn. de Veterin. e Zootec.**, n.46, p.40-57, 2004.
- FACÓ, O.; PAIVA, S. R.; ALVES, L. R. N.; LOBO, R. N. B.; VILELLA, L. C. V.. **Raça Morada Nova: origem, características e perspectivas.** Sobral: Embrapa Caprinos, Documentos 75. 2008. 43p.
- FERREIRA, M. A.; FILHO, S. C. V.; MARCONDES, M. I.; PAIXÃO, M. L.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: digestibilidade. **R. Bras. de Zootec.**, v.38, n.8, p.1568-1573, 2009
- GIULIETTI, A. M.; BOCAGE NETA.; CASTRO, A. A. J. F., A.L. GAMARRA-ROJAS., SAMPAIO, E.V.S.B., VIRGÍNIO, J. F., QUEIROZ, L. P. FIGUEIREDO, M. A.RODAL, M.J. N., BARBOSA, M. R. V., HARLEY, R. M. 2002. **Vegetação.** p. 48-85 In: Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga (SAMPAIO, E.V.S.B., A.M. GIULIETTI, J. VIRGÍNIO& C.F.L. R.M. HARLEY, L. P. QUEIROZ, M. R.V. BARBOSA, A. L. GAMARRA-ROJAS, ed.). APNE / CNIP, Recife, PE.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. [2007]. **Sistema IBGE de recuperação automática.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10/3/2012.
- ÍTAVO, L.C.V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F. et al. Consumo, degradabilidade ruminal e digestibilidade aparente de fenos de gramíneas do gênero *Cynodon* e rações concentradas utilizando indicadores internos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.1024-1032, 2002
- LIMA, J.B.M.P.; GRAÇA, D.S.; BORGES, A.L.C.C.; SALIBA, E.O.S.; SIMÃO, S.M.B. Uso do óxido crômico e do LIPE® na estimativa do consumo de matéria seca por bezerros de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.5, p.1197-1204, 2008.
- LIPPKE, H. Estimation of forage intake by ruminants on pasture. **Crop Science**, v.42, p.869-872, 2002.
- MORAES, S. A. **Subprodutos da agroindústria e indicadores externos de digestibilidade aparente em caprinos.** 2007. 57f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais 2007.

MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; ARAÚJO, G. G. L.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, G. C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006

OLIVEIRA, F. M. M.; DANTAS, R. T.; FURTADO, D. A. et al. Parâmetros de conforto térmico e fisiológico de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de acondicionamento. **R. Bras. de Eng. Agríc. e Amb.**, v.9, n.4, p.631-635, 2005.

PINTO, M. S. C. **Levantamento florístico e composição químico-bromatológica do estrato herbáceo em áreas de Quixelô e Tauá, Ceará.** 2008. 117f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Fortaleza, 2008.

RODRIGUEZ, N.M.; SALIBA, E.O.S.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. Uso de indicadores para estimativa de consumo a pasto e digestibilidade. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. p.323-352.

SALIBA, E.O.S.; PEREIRA, R.A.N.; FERREIRA, W.M. et al. Lignin from *Eucalyptus Grandis* as indicator for rabbits in digestibility trials. **Tropic. Subtropic. Agroec.**, v.3, n.1-3, 2003 (Special Volume).

SALIBA, E.O.S. Uso de Indicadores: Passado, presente e futuro. In: I TELECONFERÊNCIA SOBRE INDICADORES EM NUTRIÇÃO ANIMAL, 2005, Belo Horizonte: **Anais...** Belo Horizonte – MG: Escola de Veterinária da UFMG, 2005. p.04-22.

SANTOS, E.D.G.; PAULINHO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em tourinhos limosin-nelore, suplementados durante a seca em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapt. **R. Bras. de Zootec.**, v.33, n.3, p.704-713, 2004.

SILVA, D. S. **Produção, Conservação e Utilização de Forrageiras Nativas.** Areia: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2007(Nota Técnica).

SILVA, N. V.; COSTA, R. G.; FREITAS, C. R. G. GALINDO, M. C. T.; SILVA, L. S. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Act. Veterin. Brasilic.**, v.4, n.4, p.233-241, 2010.

SOARES, L. F. P.; GUIM, A.; FERREIRA, M. A.; MODESTO, E. C; BATISTA, A. M. V.; MONTEIRO, P. B. S. Assessment of indicators and collection methodology to estimate nutrient digestibility in buffaloes. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.9, p.2005-2010, 2011.

SOUZA, C. M. S.; MEDEIROS, A. N.; FURTADO, D. A.; BATISTA, A. M. V.; EDGARD CAVALCANTI PIMENTA FILHO, E. C; SILVA, D. S. Desempenho de ovelhas nativas em confinamento recebendo palma-forrageira na dieta na região do semiárido nordestino. **R. Bras. Zootec.**, v.39, n.5, p.1146-1153, 2010.

VASCONCELLOS, C. H. F.; VELOSO, J. A. F.; SALIBA, E. O. S.; BAIÃO, N. C.; LARA, L. J. C. Uso da LIPE® como indicador externo na determinação da energia metabolizável de alimentos em frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.2, p.459-465, 2007.

## CAPÍTULO II

### ESTIMATIVAS DO CONSUMO DE OVINOS MORADA NOVA UTILIZANDO O LIPE® COMO MARCADOR EXTERNO

## Estimativas do consumo de ovinos Morada Nova utilizando o LIPE® como marcador externo

Dowglish Ferreira Chaves<sup>(1)</sup>, Luiz Januário Magalhães Aroeira<sup>(2)</sup>, Gilvan Nogueira Peixoto Alves Junior<sup>(1)</sup>, Eloisa Oliveira Simões Saliba<sup>(3)</sup>, Alexandre Paula Braga<sup>(4)</sup>, Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis<sup>(4)</sup>, Jardel Bezerra da Silva<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Federal Rural do Semiárido- UFERSA/UFRN, Caixa Postal-137, 59625-900, Mossoró-RN-Brasil. E-mail: [dowglish@hotmail.com](mailto:dowglish@hotmail.com); [gnapjr@hotmail.com](mailto:gnapjr@hotmail.com); <sup>(2)</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal (PPGPA). Bolsista PVNS CAPES. Caixa Postal-137, 59625-900, Mossoró-RN- Brasil. E-mail: [ljmaroeira@yahoo.com.br](mailto:ljmaroeira@yahoo.com.br); <sup>(3)</sup> Professor do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. [saliba@ufmg.br](mailto:saliba@ufmg.br); <sup>(4)</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal (PPGPA) UFERSA/UFRN. Caixa Postal-137, 59625-900, Mossoró-RN- Brasil. Email: [liz@ufersa.edu.br](mailto:liz@ufersa.edu.br); [apbraga@ufersa.edu.br](mailto:apbraga@ufersa.edu.br) <sup>(5)</sup> Graduando de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. RN Caixa Postal-137, 59625-900, Mossoró-RN-Brasil. E-mail: [jardelbdasilva@hotmail.com](mailto:jardelbdasilva@hotmail.com)

LIPE® → Patente n°(PIO304736-9/UFMG) –saliba@vet.ufmg.br – [p2s2@inova.ufmg.br](mailto:p2s2@inova.ufmg.br), [p2s2@terra.com.br](mailto:p2s2@terra.com.br)

**Resumo:** Objetivou-se estimar o consumo de matéria seca (CMS) por ovinos Morada Nova, usando o LIPE® como marcador externo. No experimento, com oito semanas de duração, foram utilizados 21 cordeiros distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e dois períodos de coleta (junho e julho de 2011). Os tratamentos consistiram: dieta-padrão, capim *P. maximum* cv. Tanzânia, picado, água e sal mineral à vontade; dieta-padrão mais acesso a duas horas em Caatinga enriquecida, e dieta-padrão adicionada de 1,4 kg de concentrado. O consumo foi estimado usando-se a combinação do LIPE® (marcador externo) e da lignina Klason (marcador interno). Como era esperado observaram-se maiores consumos de matéria seca ( $P < 0,05$ ) no mês de julho, época que todos os animais experimentais receberam a suplementação concentrada, em relação aos dados obtidos no mês de junho. Na primeira avaliação (junho), observaram-se maiores consumos ( $P < 0,05$ ) somente para os animais que receberam o concentrado (588,6 g. por animal dia). Os dados obtidos nos tratamentos padrão (404,9 g/animal/dia) foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) aos (411,0 g/animal/dia) para os animais com acesso à Caatinga. No mês de julho, observou-se a mesma tendência. Os animais recebendo o dobro do suplemento apresentaram um consumo médio de 732,8 g/animal/dia, superior ( $P < 0,05$ ) aos demais resultados (570,0 e 575,0 g/animal/dia) para os ovinos recebendo a dieta padrão e com acesso à pastagem, respectivamente. O consumo médio de todos os animais nos meses avaliados oscilou em torno dos 2,7 a 3,8% do peso vivo, respectivamente para junho e julho. O LIPE permitiu a obtenção de estimativas coerentes de CMS por ovinos Morada Nova. Os baixos consumos observados deveram-se, provavelmente, às pobres condições do volumoso utilizado.

**Termos para indexação:** lignina, Caatinga, produção fecal

## **Dry matter intake estimative in Morada Nova sheep using LIPE® as external marker**

**Abstract:** The goal of this trial was estimating the dry matter intake (DMI) by sheep Morada Nova, using LIPE® as external marker. For the experimental, lasting eight weeks, were used 21 lambs distributed in a completely randomized design, located in three treatments and two sampling periods (June and July 2011). The experimental diets were: standard diet, constituted by chopped *P. maximum* cv. Tanzania grass, water and mineral salt; standard diet and two hours grazing a Caatinga area and standard diet plus 1,4 kg of a concentrate mixture. The DMI was estimated using a combination of LIPE® (external marker) for the determining of fecal production and Klason lignin (internal marker). As expected there were more dry matter intake ( $P < 0.05$ ) in July, when all experimental animals received the concentrate supplemented with the data obtained in the month of June. In the first evaluation (June), we observed higher intakes ( $P < 0.05$ ) only for the animals that received concentrate (588.6 g. Day per animal). The data obtained in standard treatments (404.9 g/animal/day) were similar ( $P > 0.05$ ) to (411.0 g/animal/day) for animals with access to the Caatinga. In July, we observed the same trend. The animals receiving twice the supplement showed an average intake of 732.8 g/animal/day higher ( $P < 0.05$ ) to the other results (570.0 and 575.0 g/animal/day) for sheep fed the standard diet and access to pasture, respectively. The average intake of all animals in the months evaluated ranged around 2.7 to 3.8% of body weight, respectively for June and July. The LIPE allowed to obtain consistent estimates of Morada Nova sheep by DMI. The low intakes observed were due probably to poor forage conditions of use.

**Index terms:** lignin, Caatinga, fecal production

### **Introdução**

A estimativa do consumo de matéria seca por ruminantes é constante alvo de estudos na nutrição animal. A busca deste conhecimento é importante para adequação do manejo alimentar. No entanto, devido às diversas dificuldades envolvidas no processo de predição do consumo de matéria seca, tem sido um desafio a obtenção dessas estimativas a partir de metodologias simplificadas que proporcionem resultados fidedignos.

Os métodos tradicionais de estimativas de consumo e digestibilidade dos alimentos são, normalmente, realizados a partir da coleta total de fezes e de amostragens criteriosas para determinações das digestibilidades. Trabalho dispendioso que dificulta realizações desses ensaios. Diante disso, pesquisadores buscaram outros meios para a obtenção dessas variáveis. Surgindo então, os marcadores, substâncias que simplificam o trabalho, permitindo manuseio de pequenas quantidades de amostras.

Com o avanço na utilização de marcadores, principalmente para uso em ruminantes, as pesquisas deram origem ao hidroxifenilpropano, denominado LIPE®.

Composto elaborado com a incorporação de grupamentos fenólicos, não comumente encontrado na dieta animal, à lignina (SALIBA et al., 2003a). Desde então, o LIPE® vem sendo utilizado, com frequência em pesquisas, mostrando boa eficiência nas estimativas de consumo e digestibilidade em diversas espécies animais (VASCONCELOS et al., 2007; LIMA et al., 2008; FERREIRA et al., 2009; LANZETTA et al., 2009; SOARES et al., 2011).

Estudos com marcadores em estimativas de consumo e digestibilidade de bovinos são encontrados na literatura. No entanto, tratando-se de ovinos existe uma carência de ensaios, estimando consumo de animais a pasto, especialmente em área de Caatinga, envolvendo a utilização do LIPE®.

Diante da carência de estudos com lignina purificada e enriquecida (LIPE®) em ovinos, e dada importância da raça Morada Nova nos sistemas de produção do nordeste brasileiro, sobretudo pelo fato de serem mantidos em áreas de Caatinga, objetivou-se obter estimativas do consumo de matéria seca destes animais, tendo acesso a forragens produzidas no semiárido.

### **Material e Métodos**

O estudo foi conduzido na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) durante oito semanas nos meses de junho e julho de 2011, em Mossoró, Rio Grande do Norte. Mossoró situa-se sob as seguintes coordenadas geográficas 5° 11'S de latitude, 37° 20'W de longitude com altitude de 18 m, precipitação média anual de 673,9 mm, temperatura média de 24°C anual; umidade relativa do ar 68,90% e insolação de 236 h.mês<sup>-1</sup>.

No experimento foram utilizados 21 cordeiros, de aproximadamente seis meses de idade, da raça Morada Nova, inteiros, com média de peso vivo inicial de 18±2,5 kg. Os animais foram identificados, vermifugados e submetidos a um período de adaptação de duas semanas antes de serem alocados em baias coletivas, distribuídos em três tratamentos em delineamento inteiramente casualizado e dois períodos de coleta, com intervalo de 30 dias.

No mês de junho as dietas experimentais consistiram em: Tratamento 1, dieta-padrão, composta por capim Tanzânia (*Panicum maximum*) picado, fornecido pela manhã e tarde em cochos coletivos, em quantidades suficientes para sobras de 10%, água e sal mineral à vontade. Tratamento 2, dieta-padrão, como citado para o tratamento 1, mais acesso a duas horas de pastejo, pela manhã, a uma área de 0,2 ha de

Caatinga enriquecida, que trata-se de uma vegetação nativa situada nas dependências da universidade onde foi incorporada a leguminosa *Leucaena leucocephala*. Tratamento 3, dieta-padrão, da mesma maneira que estabelecida para os tratamentos 1 e 2, adicionada de 1,4 kg de uma mistura concentrada com 80% de farelo de milho e 20% de farelo de soja, administrada coletivamente uma vez ao dia, de forma que cada animal pudesse receber em média de 200 gramas diárias.

Devido à perda de peso observada em alguns carneiros, no mês de julho, todos os ovinos, independente do tratamento, passaram a receber o concentrado (1,4 kg de mistura concentrada), enquanto que os animais que já vinham sendo suplementados na avaliação anterior receberam o dobro da suplementação (2,8 kg de mistura concentrada).

Durante o ensaio também foram realizadas aferições semanais do peso individual de cada ovino para observação da resposta animal a dieta em cada tratamento.

Para a obtenção das estimativas de consumo, foram administradas, por via oral cápsulas de 250 mg do marcador externo LIPE<sup>®</sup> em dois períodos de sete dias, com intervalo de um mês. Considerou-se que os dois primeiros dias constituíram um período de regularização do indicador pelo trato gastrointestinal e a partir do terceiro dia foram realizadas as coletas manuais das fezes, direto da ampola retal, durante os cinco dias subsequentes.

As amostras de fezes foram devidamente acondicionadas e identificadas. Amostras compostas por animal por período, pré-secas a 60° C e moídas a 1 mm foram enviadas ao Laboratório de Nutrição da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, onde foram realizadas as determinações de lignina Klason fecal e do teor de LIPE<sup>®</sup> nas fezes, que foi obtido por espectroscopia no infravermelho em equipamento FTIV – modelo 800 Varian, e forneceu os dados da produção fecal diária de cada animal (SALIBA, 2005).

Com os resultados das produções fecais individuais (PF), o consumo de matéria seca (CMS) foi calculado, a partir da combinação do LIPE<sup>®</sup> sugerido como marcador externo e da lignina Klason (LK), como marcador interno, conforme metodologia de Van Soest (1994). Assim o CMS foi calculado a partir da adaptação da fórmula dos alcanos descrita por Doves & Meyes (1991) como sugerido por Silva (2007):

$$\text{Consumo (kgMS/dia)} = \frac{\text{LIPE fornecido(g/kg)}}{\left( \frac{\text{LIPE fezes (g/kg)}}{\text{LK fezes (g/kg)}} \right) \times \text{LK fezes(g/kg)}}$$

Onde:

LIPE fornecido: quantidade de marcador administrado aos animais – 0,25 g/animal/dia;

LIPE fezes: quantidade de LIPE recuperada nas fezes de cada animal/dia;

LK fezes: lignina Klason determinada em cada amostra fecal.

A digestibilidade da dieta foi obtida pelo produto do consumo total dividido pela diferença entre consumo total menos a produção fecal.

Estimaram-se também a composição botânica e a ocorrência das plantas nos 0,2 ha Caatinga enriquecida onde animais do tratamento dois se alimentaram por duas horas por dia, nos meses de junho e julho de 2011 de acordo com metodologia proposta por Souza et al. (2011).

Durante o experimento amostras do capim Tanzânia da terceira a oitava semana, juntamente com amostras da Caatinga enriquecida, foram submetidas a análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) conforme recomendações de Silva & Queiroz (2002), e de fibra em detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) segundo Van Soest (1994).

Para a análise estatística o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos, sete repetições e dois períodos de coleta. Os resultados foram submetidos à análise de variância sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

### **Resultados e discussões**

Como era esperado observaram-se maiores consumos de matéria seca ( $P < 0,05$ ) no mês de julho, época que todos os animais experimentais receberam a suplementação concentrada, em relação aos dados obtidos no mês de junho. Na primeira avaliação (junho), observaram-se maiores consumos ( $P < 0,05$ ) somente para os animais que receberam o concentrado (588,6 g/animal/dia). Os dados obtidos nos tratamentos padrão (404,9 g/animal/dia) foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) aos (411,0 g/animal/dia) para os animais com acesso à Caatinga enriquecida. No mês de julho, observou-se a mesma tendência. Os animais que receberam o dobro do suplemento apresentaram um consumo médio de 732,8 g/animal/dia, superior ( $P < 0,05$ ) aos demais resultados (570,0 e 575,0

g/animal/dia) para os ovinos recebendo a dieta padrão e com acesso à Caatinga enriquecida, respectivamente (Tabela 1).

No que diz respeito à digestibilidade da matéria seca da dieta, no mês de junho, observou-se valor inferior ( $P < 0,05$ ) na digestibilidade da dieta padrão (37,8%), quando comparada as demais. No tratamento três, no qual foi acrescida a mistura concentrada, estimativa da digestibilidade foi superior ( $P < 0,05$ ) aos demais tratamentos, com valor de 60,3%. Essa superioridade pode ser explicada pela influência da inclusão do concentrado na dieta. Já o acesso à Caatinga, proporcionou digestibilidade superior ( $P < 0,05$ ) à dieta padrão, no entanto inferior à dieta do tratamento três, com média de 42%.

Tabela 1. Comparação das médias de consumo entre os meses e tratamentos.

	Junho			Média	CV (%)
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3		
Consumo MS (g)	404,9 b	411,0 b	588,6 a	468,2	3,3
Digestibilidade MS (%)	37,8 c	42,0 b	60,3 a	40,4	5,7
Julho					
Consumo MS (g)	570,0 b	575,0 b	732,8 a	628,5	3,3
Digestibilidade MS (%)	57,2 b	58,1 b	66,9 a	60,9	5,7

\*Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

No mês de julho, período em que todos os animais receberam concentrado, observou-se a digestibilidade de 66,9% da dieta que apresentava o dobro da quantidade de concentrado (tratamento três), esta foi superior ( $P < 0,05$ ) aos demais. Os outros tratamentos (um e dois) foram semelhantes entre si ( $P > 0,05$ ), apresentando digestibilidades de 57,2 e 58,1%, respectivamente, indicando que a influência do concentrado talvez não permitisse diferenças entre os mesmos.

A média de consumo de matéria seca, observada, de acordo com o peso vivo foi de 2,7 e 3,8% considerando-se os meses junho e julho, respectivamente.

Os resultados de consumo total, obtidos neste trabalho foram próximos aos 370,4 e 628,9 g/animal/dia descritos por Camilo et al. (2012), em ovinos Morada Nova, com peso semelhante, usando como indicador a fibra detergente ácida indigestível (FDAi). Consumos semelhante (2,8% do peso vivo) também foram descritos por Gonzaga Neto et al. (2001) em ovinos Morada Nova alimentados com feno de catingueira (*Caesalpineae bracteosa*). Bringel et al., (2011) observaram CMS variando de 1,59 a 3,37% PV, em ovinos suplementados com diferentes níveis de torta de dendê em substituição à silagem de capim elefante, em carneiros sem raça definida no norte do

Tocantins. Já Silva (2012) trabalhando com ovinos sem raça definida, suplementados com diferentes níveis farelo de girassol (*Helianthus annuus* L.) na ração concentrada, encontrou resultados de CMS variando de 2,9 a 4,8% peso vivo em Mossoró - RN.

Entre os tratamentos com a dieta padrão (capim Tanzânia) e dieta padrão mais Caatinga não ocorreram diferenças ( $P>0,05$ ) no CMS em nenhum dos meses (Tabela 1), sugerindo que mesmo o acesso a essa área, não foi suficiente para estimular a ingestão de matéria seca no segundo tratamento. Esperava-se que com o acesso à Caatinga, o consumo fosse aumentado visto que era permitido aos animais exercer a seletividade do alimento ingerido. Entretanto, devido à baixa disponibilidade e qualidade do alimento disponível este fato não ocorreu (Tabela 2).

Na Caatinga enriquecida foram identificadas 35 espécies. As oito plantas observadas com maior frequência na área estão listadas na Tabela 2. Estas perfizeram um percentual de 60,2 e 80,2% das ocorrências, respectivamente, nos meses de junho e julho. As espécies mais frequentes de acordo com a ocorrência média calculada para os meses de junho e julho foram a *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (17,22 e 22,08%), *Merremia aegyptia* (L.) Urban (29,66 e 83,87%) e *Richardia grandiflora* (Cham. & Schlecht.) (22,62 e 1,78%).

Tabela 2. Ocorrência (%), disponibilidade (kg MS/ha), matéria seca (%), proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA) e Lignina Klason (LK) das espécies vegetais da Caatinga em Mossoró – RN.

Espécie vegetal (nome científico)	Ocorrência		Disponibilidade		Matéria Seca Média	PB	FDN	FDA
	Junho	Julho	Junho	Julho				
<i>Leucaena leucocephala</i>	17,22	22,08	62,80	99,18	34,46	21,5	51,9	28,9
<i>Merremia aegyptia</i>	12,82	28,04	29,66	83,87	19,51	11,1	57,6	45,0
<i>Richardia grandiflora</i>	22,62	1,78	34,31	2,86	14,58	11,0	56,5	45,0
<i>Alternanthera ficoidea</i>	5,70	0,25	7,88	0,80	22,43	15,5	40,6	27,1
<i>Commelina benghalensis</i>	5,05	4,02	7,46	5,43	11,19	11,4	51,0	34,5
<i>Mimosa tenuiflora</i>	3,76	2,36	18,66	10,89	40,40	13,0	48,7	35,3
<i>Herissantia tiubae</i>	0,00	5,50	0,00	26,51	39,79	8,6	60,5	40,6
<i>Ipomoea bahiensis</i>	0,00	16,17	0,00	43,70	19,90	9,4	47,9	31,4
Gramíneas*	4,14	2,77	14,44	10,45	-	-	-	-
Outras**	24,19	8,88	68,82	32,34	-	-	-	-
Ausência	4,50	8,15	-	-	-	-	-	-
Total	100,0	100,0	244,03	316,03	-	-	-	-

\*Buffel (*Cenchrus ciliaris*) e Tifton (*Cynodon dactylon*)

\*\*Espécies de pequena ocorrência não devidamente identificadas

Em termos quantitativos, considerando-se a disponibilidade das espécies (kg MS/ha), verificou-se a predominância da *Leucaena leucocephala* e a baixa presença

e/ou ausência de gramíneas. Possivelmente, em função da baixa quantidade de chuvas na região, por volta dos 50 mm de chuva nos dois meses avaliados, prejudicando especialmente, a produção do extrato herbáceo,

O total de fitomassa variou de 244 a 316 kg de matéria seca por hectare, o que pode ser considerado muito baixo. Os presentes resultados foram inferiores aos 428 kg encontrados por Souza et al. (2011), no município de Apodi, RN e aos 452 kg descritos por Moreira et al. (2006), em área de Caatinga, durante a estação seca de Serra Talhada, PE.

Embora a composição bromatológica das espécies de maior ocorrência (Tabela 2) mostre algumas características positivas como teor de proteína bruta e razoáveis teores de FDN. Moreira et al. (2006) e Santos et al. (2009) citam que a digestibilidade da vegetação da Caatinga normalmente é baixa, fato que pode estar associado aos altos teores de taninos de algumas espécies (YDOYAGA SANTANA et al., 2010). Essas características qualitativas inerentes à vegetação da Caatinga, associadas à baixa disponibilidade de matéria seca/ha para pastejo, podem ter prejudicado o CMS.

Na observação das variações das médias de pesos dos animais ao longo das semanas do ensaio nos diferentes tratamentos (Gráfico 1), verificaram-se que as oscilações de peso comportaram-se de forma semelhante entre os tratamentos. Possivelmente essa influência foi devido a características qualitativas do volumoso, capim Tanzânia, nas diferentes semanas do ensaio experimental.

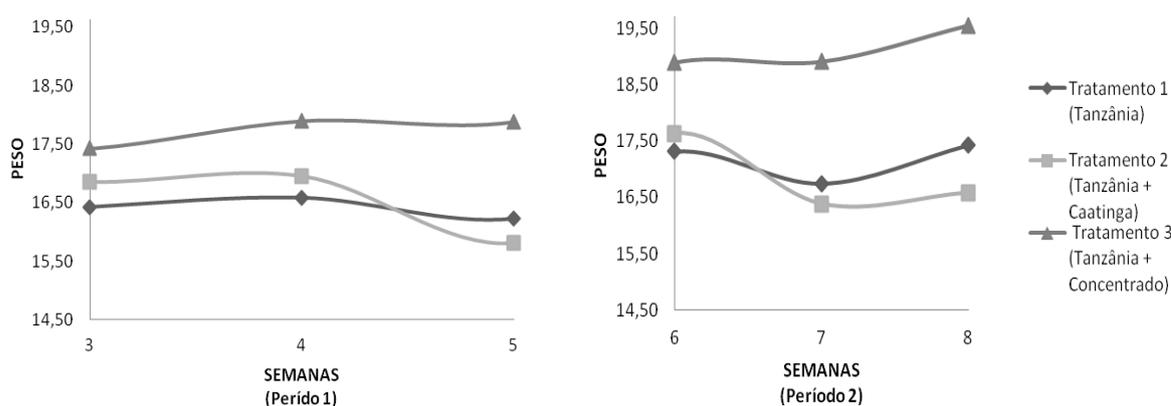


Gráfico 1. Médias referentes aos pesos dos animais por tratamento nas semanas do ensaio nos períodos 1 (junho) e 2 (julho).

Analisando o Gráfico 1, verifica-se que na quinta semana do ensaio (final do mês junho) observou-se uma acentuada queda no peso dos animais em todos os

tratamentos. Nesta semana observaram-se os menores teores de PB (4,8%) e as mais altas concentrações de FDN (75,3%) e FDA (49,4%), sugerindo que a qualidade do volumoso da semana pode ter restringido o consumo de matéria seca.

Na sexta semana (mês julho), em virtude do comprometimento no peso dos animais, foram adicionados 1,4 kg de concentrado em todos os tratamentos. Nesta semana, devido também a melhores teores do volumoso padrão: PB (8,4%), FDN (67,8%) e FDA (39,3%), houve o ganho de peso em todos os animais (Gráfico 1). Na semana seguinte ocorreu uma redução acentuada na qualidade do capim Tanzânia: PB (3,5%), FDN (79,5%) e FDA (50,1%), isso ocasionou uma nova queda no peso em todos os tratamentos com menor média de peso observada nos animais do tratamento 2, isso deveu-se possivelmente ao agravamento da seca que reduziu ainda mais qualidade da Caatinga enriquecida.

### Conclusão

O LIPE®, como marcador externo, permitiu a obtenção de estimativas de consumo de matéria seca por ovinos da raça Morada Nova, de forma coerente. No entanto, o baixo consumo observado foi, possivelmente, devido à condição qualitativa do volumoso utilizado no estudo.

O acesso à Caatinga não permitiu melhor consumo dos animais, devido à baixa disponibilidade e qualidade do material presente na Caatinga enriquecida em época de seca no Rio Grande do Norte.

### Referências

- ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C.; SILVA, N. L. Fenología y valor nutritivo de follajes de algunas especies forrajeras de la Caatinga. **Agroforest. en las Amer.**, v.9, n.1-4, p.33-34, 2002.
- BRINGEL, L. M. L.; NEIVA, J. N. M.; ARAÚJO, V. L.; BOMFIM, M. A. D.; RESTLE, J.; FERREIRA, A. C. H.; LÔBO, R. N. B. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-elefante. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.9, p.1975-1983, 2011.
- CAMILO, D. A.; PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; OLIVEIRA, R. L.; CÂNDIDO, M. J. D; COSTA, M. R. G. F.; AQUINO, R. M. S. Intake and feeding behaviour of Morada Nova lambs fed different energy levels. **Ital. J. Anim. Sci.**, vol.11, e3, p. 13-19, 2012.

DOVE, H., MAYES, R.W. The use of plant wax alkanes as marker substances in studies of the nutrition of herbivores: a review. **Aust. J. Agric. Res.**, v. 42, n. 6, p. 913-952, 1991.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; MARTÍNEZ, R. L. V.; BARBOSA, J. E. A. S., SILVA, E. O. Composição Bromatológica, Consumo e Digestibilidade *In Vivo* de Dietas com Diferentes Níveis de Feno de Catingueira (*Caesalpineae bracteosa*), Fornecidas para Ovinos Morada Nova. **R. Bras. Zootec.**, 30(2): 553-562, 2001.

LANZETTA, V. A. S.; REZENDE, A. S. C.; SALIBA, E. O. S.; LANA, A. M. Q.; RODRIGUEZ, N. M.; MOSS, P. C. B. Validação do Lipe® como método para determinar a digestibilidade dos nutrientes em equinos. **R. Bras. Zootec.**, v.38, n.1, p.69-74, 2009.

LIMA, J. B. M. P.; GRAÇA, D. S.; BORGES, A. L. C. C.; SALIBA, E. O. S.; SIMÃO, S.M.B. Uso do óxido crômico e do LIPE® na estimativa do consumo de matéria seca por bezerros de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.5, p.1197-1204, 2008.

MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A., ARAÚJO, G. G. L., FERREIRA, R. L. C.; SILVA, G. C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.41, n.11, p.1643-1651, nov. 2006.

SALIBA, E. O. S. Uso de Indicadores: Passado, presente e futuro. In: I TELECONFERÊNCIA SOBRE INDICADORES EM NUTRIÇÃO ANIMAL, 2005, Belo Horizonte: **Anais...** Belo Horizonte – MG: Escola de Veterinária da UFMG, 2005. p.04-22.

SALIBA, E. O. S.; PEREIRA, R. A. N.; FERREIRA, W. M. et al. Lignin from *Eucalyptus Grandis* as indicator for rabbits in digestibility trials. **Tropic. Subtrop. Agroecosyst.**, v.3, n.1-3, 2003 (Special Volume).

SANTOS, G. R. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A. et al. Composição química e degradabilidade *in situ* da ração em ovinos em área de Caatinga no sertão de Pernambuco. **R. Bras. Zootec.**, v.38, p.384-391, 2009.

SILVA, D. L. S. **Utilização do farelo de girassol (*Helianthus annus L.*) na alimentação de cordeiros confinados.** 2012. 85f (Mestrado em Produção Animal). Mossoró: Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. 2012.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 2002. 235p.

SILVA, J. J. **Indicadores de consumo total, diferenciado e cinética ruminal em bovinos leiteiros.** 2007. 78f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG. 2007.

SOARES, L. F. P.; GUIM, A.; FERREIRA, M. A.; MODESTO, E. C.; BATISTA, A. M. V.; MONTEIRO, P. B. S. Assessment of indicators and collection methodology to

estimate nutrient digestibility in buffaloes. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.9, p.2005-2010, 2011.

SOUZA, C. M. S.; PEREIRA, G. F.; MORAIS, A. J. B.; BARBOZA, M. W.; MORAIS, N. L.; FREITAS, J. W.; SOUZA, D. L. Avaliação da disponibilidade e da qualidade da forragem de uma área de Caatinga no semiárido brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2011, Maceió. **Anais...** Macéio: Zootec, 2011.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

VASCONCELLOS, C. H. F.; VELOSO, J. A. F.; SALIBA, E. O. S.; BAIÃO, N. C.; LARA, L. J. C. Uso da LIPE® como indicador externo na determinação da energia metabolizável de alimentos em frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.2, p.459-465, 2007.

YDOYAGA SANTANA, D. F.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; SANTOS, D. C.; MELLO, A. C. L.; JÚNIOR, J. C. B.; ARAUJO, G. G. L. Consumo de matéria seca e desempenho de novilhas das raças Girolando e Guzerá sob suplementação na Caatinga, na época chuvosa, em Pernambuco, Brasil. **R. Bras. Zootec.**, v.39, n.10, p.2148-2154, 2010.

## CAPÍTULO III

### CONSUMO DIFERENCIADO EM OVINOS MORADA NOVA UTILIZANDO LIPE® E LIGNINA KLASON COMO MARCADORES

## Consumo diferenciado em ovinos Morada Nova utilizando LIPE® e lignina Klason como marcadores

Dowglish Ferreira Chaves<sup>(1)</sup>, Luiz Januário Magalhães Aroeira<sup>(2)</sup>, Eloisa Oliveira Simões Saliba<sup>(3)</sup>, Karla Priscila de Oliveira<sup>(1)</sup>, Diego Francisco Oliveira Coelho<sup>(1)</sup>  
Dinnara Laysa Souza da Silva<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Federal Rural do Semiárido- UFRS. RN: E-mail: [dowglish@hotmail.com](mailto:dowglish@hotmail.com); <sup>(2)</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal (PPGPA). Bolsista PVNS CAPES. Caixa Postal-137, 59625-900, Mossoró-RN-Brasil, fone: (84) 3315.1760. E-mail: [ljmaroeira@yahoo.com.br](mailto:ljmaroeira@yahoo.com.br); <sup>(3)</sup> Departamento de Zootecnia. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>(4)</sup> Doutoranda do programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

LIPE® → Patente n°(PIO304736-9/UFGM) –saliba@vet.ufmg.br – [p2s2@inova.ufmg.br](mailto:p2s2@inova.ufmg.br), [p2s2@terra.com.br](mailto:p2s2@terra.com.br)

**Resumo:** Objetivou-se estimar o consumo diferenciado de plantas da Caatinga enriquecida, em ovinos Morada Nova, utilizando-se o LIPE® e Lignina Klason como marcadores. No experimento, com oito semanas de duração, foram utilizados 21 cordeiros distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e dois períodos (junho e julho de 2011) de coleta. Os tratamentos experimentais consistiram: dieta-padrão, capim Tanzânia (*P. maximum* cv. Tanzânia), picado, água e sal mineral à vontade. Tratamento 2: dieta-padrão mais acesso a duas horas em área de Caatinga enriquecida. Tratamento 3: dieta-padrão, adicionada de 1,4 kg de concentrado. A estimativa do consumo foi determinada a partir da combinação do LIPE® (indicador externo) e da lignina Klason (indicador interno). Como era esperado observaram-se maiores consumos de matéria seca ( $P<0,05$ ) no mês de julho, época que todos os animais experimentais receberam a suplementação concentrada, em relação aos dados obtidos no mês de junho. Na primeira avaliação (junho), observaram-se maiores consumos ( $P<0,05$ ) somente para os animais que receberam o concentrado (588,6 g/animal/dia). Os dados obtidos nos tratamentos padrão (404,9 g/animal/dia) foram semelhantes ( $P>0,05$ ) aos (411,0 g/animal/dia) para os animais com acesso à Caatinga enriquecida. No mês de julho, observou-se a mesma tendência. Os animais que receberam o dobro do suplemento apresentaram um consumo médio de 732,8 g/animal/dia, superior ( $P<0,05$ ) aos demais resultados (570,0 e 575,0 g/animal/dia) para os ovinos recebendo a dieta padrão e com acesso à Caatinga enriquecida, respectivamente. Os resultados encontrados para o consumo diferenciado dos animais que tiveram acesso à área de Caatinga forneceram resultados de consumo de 506,5 e 103 g/animal/dia, respectivamente, nos períodos junho e julho das avaliações. O acesso à área de Caatinga não foi suficiente para incrementar o consumo dos animais experimentais, devido, possivelmente, aos aspectos qualitativos e principalmente, quantitativos (228 a 314 kg de matéria seca por hectare) da forragem disponível no piquete. As estimativas de consumo diferenciado dos animais, estimados nos ovinos que tiveram acesso à área de Caatinga, não apresentaram resultados coerentes. O consumo estimado de algumas espécies superou a quantidade observada do consumo total. O LIPE® permitiu a obtenção de estimativas coerentes de consumo total de matéria seca por ovinos Morada Nova. Entretanto, para as estimativas de consumo diferenciado, a metodologia necessita de estudos mais detalhados.

**Termos para indexação:** Caatinga, composição botânica, componentes da dieta

## Dry matter intake estimative in Morada Nova sheep using LIPE® as external marker

**Abstract:** The goal of this trial was estimating the different intake by sheep Morada Nova, using LIPE® as external marker. For the experimental, lasting eight weeks, were used 21 lambs distributed in a completely randomized design, located in three treatments and two sampling periods (june and july 2011). The experimental diets were: standard diet, constituted by chopped *Panicum maximum* cv. Tanzania grass, water and mineral salt; standart diet and two hours grazing a Caatinga area and standard diet plus 1,4 kg of a concentrate mixture. The dry matter intake was estimataed using acombination of LIPE® (external markes) for the determining of fecal production and Klason lignin (internal marker). As expected there were more dry matter intake ( $P < 0.05$ ) in July, when all experimental animals received the concentrate supplemented with the data obtained in the month of June. In the first evaluation (June), we observed higher intakes ( $P < 0.05$ ) only for the animals that received concentrate (588.6 g/animal/day). The data obtained in standard treatments (404.9 g/animal/day) were similar ( $P > 0.05$ ) to (411.0 g/animal/day) for animals with access to Caatinga enriched. In July, we observed the same trend. Animals that received the supplement twice had an average consumption of 732.8 g / animal / day higher ( $P < 0.05$ ) to the other results (570.0 and 575.0 g / animal / day) for sheep receiving the standard diet enriched with access to the Caatinga, respectively. The results for the intake of different animals that had access to the area of Caatinga provided results for the intake of 506.5 and 103 g/animal/day, respectively, in the periods in June and July assessments. Access to the area of Caatinga was not enough to increase the intake of experimental animals, possibly due to the qualitative and mainly quantitative (228-314 kg of dry matter per hectare) of available forage in the paddock. Estimates of intake of different animals, estimated in sheep that had access to the area of Caatinga, did not show consistent results. The estimated intake of some species observed exceeded the amount of total intake. The LIPE ® was able to produce consistent estimates of total intake of dry matter per Morada Nova sheep. However, the estimates of differentiated intake, the methodology needs further studies.

**Index terms:** Caatinga, botanic composition, diet components

### Introdução

O conhecimento das espécies vegetais presentes na dieta de ruminantes em pastejo é fundamental para avanços nos estudos de nutrição. A partir de progressos no entendimento das preferências alimentares dos animais, pode-se obter a composição das dietas e definir melhores estratégias alimentares.

Estudos sobre estimativas de consumo diferenciado de ruminantes envolve dificuldades na escolha dos indicadores e metodologias laboriosas para as

determinações da digestibilidade dos componentes da dieta e da produção fecal dos animais.

Os métodos convencionais para estimar o consumo e a composição botânica da dieta de animais em pastejo, como a observação direta das espécies e das partes consumidas pelo animal, o uso de fístulas esofagianas e o exame do conteúdo estomacal, são técnicas pouco precisas ou de difícil execução e que interferem no comportamento de pastejo dos animais (DOVE & MAYES, 1991).

Diante dessas dificuldades, pesquisadores buscaram outros meios para a obtenção dessas estimativas. Dove & Mayes (1991) elaboraram uma equação que permite estimar a composição da foragem ingerida a partir de estudos dos n-alcanos que combinam o uso de marcadores internos e externos para as avaliações de consumo.

Sabendo-se das propriedades da lignina Klason com marcador interno e da lignina purificada e enriquecida (LIPE®), como marcador externo, nas estimativas de consumo e digestibilidade. Silva (2007) sugere a combinação desses dois marcadores para estimativas de consumo diferenciado. O autor propõe a fórmula adaptada de Dove & Mayes (1991), utilizada para n-alcanos, para a elaboração dos cálculos.

Dada à importância da raça Morada Nova aos sistemas de produção no Nordeste brasileiro (ARAÚJO FILHO et al., 2010) e a carência de estudos da Caatinga, vegetação tida como fundamental para manutenção dos rebanhos do semiárido (MOREIRA et al., 2006, GIULIETTI, et al., 2002), optou-se pela escolha da raça. Objetivou-se com esse estudo a obtenção de estimativas de consumo diferenciado nesses ovinos com acesso a uma área de caatinga enriquecida, utilizado a LIPE® e Lignina Klason como marcadores.

### **Material e Métodos**

O estudo foi conduzido na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) durante oito semanas nos meses de junho e julho de 2011, em Mossoró, Rio Grande do Norte. Mossoró situa-se sob as seguintes coordenadas geográficas 5° 11'S de latitude, 37° 20'W de longitude com altitude de 18 m, precipitação média anual de 673,9 mm, temperatura média de 24°C anual; umidade relativa do ar 68,90% e insolação de 236 h.mês<sup>-1</sup>.

No experimento foram utilizados 21 cordeiros, de aproximadamente seis meses de idade, da raça Morada Nova, inteiros, com média de peso vivo inicial de 18±2,5 kg. Os animais foram identificados, vermifugados e submetidos a um período de adaptação de duas semanas antes de serem alocados em baias coletivas, distribuídos em três

tratamentos em delineamento inteiramente casualizado e dois períodos de coleta (junho e julho de 2011), com intervalo de 30 dias.

No mês de junho as dietas experimentais consistiram em: Tratamento 1, dieta-padrão, composta por capim Tanzânia (*Panicum maximum*) picado, fornecido pela manhã e tarde em cochos coletivos, em quantidades suficientes para sobras de 10%, água e sal mineral à vontade. Tratamento 2, dieta-padrão, como citado para o tratamento 1, mais acesso a duas horas de pastejo, pela manhã, a uma área de 0,2 ha de Caatinga enriquecida, que trata-se de uma vegetação nativa situada nas dependências da universidade onde foi incorporada a leguminosa *Leucaena leucocephala*. Tratamento 3, dieta-padrão, da mesma maneira que estabelecida para os tratamentos 1 e 2, adicionada de 1,4 kg de uma mistura concentrada com 80% de farelo de milho e 20% de farelo de soja, administrada coletivamente uma vez ao dia, de forma que cada animal pudesse receber em média de 200 gramas diárias.

Devido à perda de peso observada em alguns carneiros, no mês de julho, todos os ovinos, independente do tratamento, passaram a receber o concentrado (1,4 kg de mistura concentrada), enquanto que os animais que já vinham sendo suplementados na avaliação anterior receberam o dobro da suplementação (2,8 kg de mistura concentrada).

Para a obtenção das estimativas de consumo, foram administradas, por via oral, cápsulas de 250 mg do indicador externo LIPE<sup>®</sup> em dois períodos de sete dias, com intervalo de um mês. Considerou-se que os dois primeiros dias constituíram um período de regularização do indicador pelo trato gastrointestinal e a partir disso foram realizadas as coletas manuais das fezes, direto da ampola retal, durante os cinco dias subsequentes.

As amostras de fezes foram devidamente acondicionadas e identificadas. Amostras compostas por animal por período, pré-secas a 60° C e moídas a 1 mm foram enviadas ao Laboratório de Nutrição da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, onde foram realizadas as determinações de lignina Klason fecal e do teor de LIPE<sup>®</sup> nas fezes, que foi obtido por espectroscopia no infravermelho em equipamento FTIV – modelo 800 Varian, e forneceu os dados da produção fecal diária de cada animal (SALIBA, 2005).

Com os resultados das produções fecais individuais (PF), o consumo total e diferenciado foi calculado, a partir da combinação do LIPE<sup>®</sup> (indicador externo) e da lignina Klason (indicador interno), determinada conforme metodologia de Van Soest (1994), obtida nas fezes e em amostras de plantas presentes no piquete.

Os cálculos dessas estimativas foram alcançados usando-se a fórmula adaptada dos n-alcanos (DOVE & MAYES, 1991) como sugerido por Silva (2007):

$$\text{Consumo (kgMS/d) Total} = \frac{\text{LIPE}^{\text{®}} \text{ fornecido(g/kg)}}{\left( \frac{\text{LIPE fezes (g/kg)}}{\text{LK fezes (g/kg)}} \right) \times \text{LK fezes(g/kg)}}$$

$$\text{Consumo (kgMS/d) Diferenciado} = \frac{\text{LIPE}^{\text{®}} \text{ fornecido(g/kg)}}{\left( \frac{\text{LIPE fezes (g/kg)}}{\text{LK fezes (g/kg)}} \right) \times (\text{LK fezes(g/kg)} - \text{LK dieta})}$$

Onde:

LIPE fornecido: quantidade de marcador administrado aos animais – 0,25 g/animal/dia;

LIPE fezes: quantidade de LIPE recuperada nas fezes de cada animal/dia;

LK fezes: lignina Klason determinada em cada amostra fecal;

LK dieta: lignina Klason determinada nas amostras de plantas da Caatinga enriquecida.

Para a determinação da ocorrência das espécies na área Caatinga enriquecida, utilizou-se o método descrito por Souza et al. (2011). A área foi dividida em três transectos imaginários, no sentido do comprimento e largura, formando uma cruz, totalizando 78 pontos amostrais, onde eram colocadas molduras de 1m<sup>2</sup>. O material vegetativo recolhido rente ao solo a cada 12 m, incluindo o que se encontrava a dois metros de altura dentro do quadrante, colhido, pesado e analisado para determinações da percentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002), fibra em detergente neutro (FDN), fibra detergente ácida (FDA) de acordo com Van Soest, (1994) e a digestibilidade *in vitro* de matéria seca (DIVMS) segundo Tilley & Terry (1963).

Para a análise estatística o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos, sete repetições e dois períodos de coleta. Os resultados foram submetidos à análise de variância sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

### **Resultados e Discussões**

Como era esperado observaram-se maiores consumos de matéria seca (P<0,05) no mês de julho, época que todos os animais experimentais receberam a suplementação concentrada, em relação aos dados obtidos no mês de junho. Na primeira avaliação (junho), observaram-se maiores consumos (P<0,05) somente para os animais que

receberam o concentrado (588,6 g/animal/dia). Os dados obtidos nos tratamentos padrão (404,9 g/animal/dia) foram semelhantes ( $P>0,05$ ) aos (411,0 g/animal/dia) para os animais com acesso à Caatinga enriquecida. No mês de julho, observou-se a mesma tendência. Os animais que receberam o dobro do suplemento apresentaram um consumo médio de 732,8 g/animal/dia, superior ( $P<0,05$ ) aos demais resultados (570,0 e 575,0 g/animal/dia) para os ovinos recebendo a dieta padrão e com acesso à Caatinga enriquecida, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação das médias do consumo total entre os períodos e tratamentos.

	CONSUMO TOTAL (g)			Média	CV (%)
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3		
Período 1 (Junho)	404,9 b	411,0 b	588,6 a	468,2B	3,3
Período 2 (Julho)	570,0 b	575,0 b	732,8 a	628,5A	3,3

\*Médias seguidas de letras diferentes linha e coluna diferem ( $P<0,05$ ) pelo teste Tukey.

A média de consumo de matéria seca, de acordo com o peso vivo foi de 2,7 e 3,8% peso vivo considerando-se os meses de junho e julho, respectivamente.

Os resultados de consumo total, obtidos neste trabalho foram próximos aos 370,4 e 628,9 g/animal/dia descritos por Camilo et al. (2012), em ovinos Morada Nova, com peso semelhante, usando como indicador a fibra detergente ácida indigestível (FDai). Consumos relativamente próximos (de 2,1 a 2,8% do peso vivo) também foram descritos por Gonzaga Neto et al. (2001) em ovinos Morada Nova alimentados com feno de catingueira (*Caesalpineae bracteosa*). Bringel et al., (2011) observaram consumo de matéria seca variando de 1,59 a 3,37% PV, em ovinos suplementados com diferentes níveis de torta de dendê em substituição à silagem de capim elefante, em carneiros sem raça definida no norte do Tocantins. Já Silva (2012) trabalhando com ovinos sem raça definida, suplementados com diferentes níveis farelo de girassol (*Helianthus annuus* L.) na ração concentrada, encontrou resultados de CMS variando de 2,9 a 4,8% PV em Mossoró - RN.

A tabela 4 mostra as espécies vegetais identificadas na Caatinga enriquecida nos períodos 1 e 2, respectivamente nos meses de junho e julho de 2011. Foram encontradas uma arbórea, duas arbustivas e 24 herbáceas. Das plantas observadas com maior ocorrência na área estão: *Richardia grandiflora* (22,8%), *Leucaena leucocephala* (17,8%) e *Merremia aegyptia* (12,7%) no período 1 (mês de junho); *Merremia aegyptia* (28%), *Leucaena leucocephala* (22,1%) e *Ipomoea bahiensis* (16,2%) período 2 (mês de julho).

Tabela 4. Ocorrência (%), disponibilidade da matéria natural (kg MN/ha) e seca (kg MS/ha) das espécies vegetais da Caatinga enriquecida em Mossoró – RN.

	PERÍODO 1 (JUNHO de 2011)		
	Ocorrência	Disponibilidade Matéria Natural	Disponibilidade Matéria Seca
<i>Richardia grandiflora</i>	22,8	310,2	34,6
<i>Leucaena leucocephala</i>	17,8	242,6	65,1
<i>Merremia aegyptia</i>	12,7	172,7	29,4
<i>Spermacoce verticillata</i>	3,9	52,4	11,5
<i>Talinum triangulare</i>	3,7	49,7	7,8
<i>Alternanthera ficoidea</i>	4,8	65,9	6,7
<i>Indigofera hirsuta</i>	0,3	4,7	1,5
<i>Momordica charantia</i>	3,2	42,9	10,3
<i>Commelina benghalensis</i>	6,0	81,1	8,8
<i>Cenchrus ciliaris</i>	0,8	11,5	3,6
<i>Cynodon dactylon</i>	3,2	42,9	10,1
<i>Senna obtusifolia</i>	1,7	23,0	5,4
<i>Mimosa tenuiflora</i>	2,8	38,2	13,9
<i>Ipomoea</i> cf. <i>brasiliiana</i>	3,2	42,9	7,8
<i>Waltheria indica</i>	0,8	11,5	3,8
<i>Alternanthera brasiliiana</i>	4,0	54,4	7,8
Outras*	3,5	47,7	-
Ausência	4,8	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>1294,1</b>	<b>228,2</b>
	PERÍODO 2 (JULHO)		
<i>Merremia aegyptia</i>	28,0	381,4	83,9
<i>Leucaena leucocephala</i>	22,1	300,3	99,2
<i>Ipomoea bahiensis</i>	16,2	219,9	43,7
<i>Herissantia tiubae</i>	5,5	74,8	26,5
<i>Commelina benghalensis</i>	4,0	54,7	5,4
<i>Richardia grandiflora</i>	1,8	24,3	2,9
<i>Momordica charantia</i>	0,6	8,5	1,7
<i>Mimosa tenuiflora</i>	2,4	32,0	10,9
<i>Clitoria ternatea</i>	2,1	28,6	6,5
<i>Alternanthera ficoidea</i>	0,3	3,5	0,8
<i>Hyptis suaveolens</i>	1,1	15,1	4,5
<i>Rhynchosia minima</i>	1,0	13,8	4,2
<i>Panicum maximum</i>	2,8	37,7	10,5
<i>Combretum leprosum</i>	0,5	6,6	2,5
<i>Canavalia brasiliensis</i>	0,3	3,5	0,7
<i>Waltheria indica</i>	0,3	4,7	1,9
<i>Calotropis procera</i>	0,3	4,7	0,6
<i>Indigofera hirsuta</i>	0,6	8,5	2,6
<i>Marsypianthes chamaedrys</i>	1,6	22,0	4,9
<i>Macroptilium martii</i>	0,3	4,7	0,9
Ausência	8,1	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>1249,3</b>	<b>314,7</b>

\*Espécies de pequena ocorrência não devidamente identificadas

A Caatinga é, provavelmente, o bioma mais desvalorizado e mal conhecido botanicamente, apesar da sua grande extensão e considerada importância para o nordeste do Brasil. São poucas as informações sobre essa vegetação, havendo

aproximadamente 40% da área ainda não amostrada e 80% subamostrada, com o conhecimento de apenas 932 espécies de plantas, das quais 380 são endêmicas desse ambiente (GIULIETTI, et al. 2002; TABARELLI et al. 2000). Neste trabalho, foram encontradas pouco mais de 3,7% dessas espécies.

A disponibilidade total de matéria seca/ha variou de 228,2 a 314,7 kg (Tabela 4). Os presentes resultados foram ligeiramente inferiores aos 428 kg encontrados por Souza et al. (2011), no município de Apodi, RN e aos 452 kg descritos por Moreira et al. (2006), em área de Caatinga, na seca de Serra Talhada, PE. A menor disponibilidade de biomassa encontradas neste ensaio talvez se deva à menor pluviosidade na região de Mossoró, em relação às demais.

Em termos quantitativos, considerando-se a disponibilidade das espécies (kg MS/ha), verificou-se a predominância nos dois períodos de *Merremia aegyptia* e *Leucaena leucocephala* e a baixa presença e/ou ausência de gramíneas (Tabela 4), que pode ser explicada em função da baixa quantidade de chuvas na região, por volta dos 50 mm de chuva nos meses avaliados.

Na tabela 5 observam-se os resultados de consumo diferenciado e respectivas análises bromatológicas de cada planta ingerida pelos animais do tratamento 2, por período. Nesta tabela nota-se que apesar da elevada ocorrência e disponibilidade de *Leucaena leucocephala* (tabela 4), pela metodologia proposta, não houve ingestão desta planta em nenhum dos períodos deste ensaio, mesmo que pela observação visual dos avaliadores, tenha-se verificada a ingestão desse vegetal pelos animais.

Na estimativa do consumo diferenciado, algumas plantas da Caatinga apresentaram consumos inferiores à zero. Esse comportamento foi observado nas plantas em lignina Klason excedia o valor de 17%, indicando prováveis deficiências na metodologia, já que se sabe que a técnica de análise de LK apresenta falhas (SALIBA, 1998). Os resultados de consumo negativo obtidos neste estudo foram omitidos da tabela visto que ficou estabelecido que não houve ingestão dessas plantas pelos animais. Diante disso só se observou consumo apenas de 11 no primeiro período e seis plantas no segundo (Tabela 5).

Tabela 5. Médias das estimativas de consumo diferenciado para animais com acesso a Caatinga e composição bromatológica das plantas ingeridas por período.

	PERÍODO 1 (JUNHO)					
	MS (%)	PB -----	FDN MS %	FDA -----	DIVMS (%)	CONSUMO DIFERENCIADO (g MS/dia)
<i>Cenchrus ciliaris</i>	31,4	6,8	73,5	38,9	52,7	9,3
<i>Commelina benghalensis</i>	10,9	11,4	51	34,5	74,4	33,0
<i>Talinum triangulare</i>	15,7	11,8	39,0	25,7	71,4	11,0
<i>Merremia aegyptia</i>	17	11,1	57,6	45,0	52,8	30,3
<i>Spermacoce verticillata</i>	21,9	11,2	50	41,9	54,5	57,3
<i>Senna obtusifolia</i>	23,6	10,9	57,9	37,7	56,6	25,3
<i>Alternanthera ficoidea</i>	10,2	15,5	40,6	27,1	72,2	11,9
<i>Alternanthera brasiliana</i>	14,4	18,0	52,5	32,1	64,5	8,3
<i>Momordica charantia</i>	24	11,9	48,8	31	59,5	273,6
<i>Cynodon dactylon</i>	23,4	13,5	73,2	37,4	65,2	33,3
<i>Richardia grandiflora</i>	11,2	11,0	56,5	45	54,5	13,2
<b>SOMA</b>						<b>506,5</b>

	PERÍODO 2 (JULHO)					
	MS	PB	FDN	FDA	DIVMS	CONSUMO
<i>Ipomoea bahiensis</i>	19,9	9,4	47,9	31,4	60,0	2,2
<i>Panicum maximum cv.</i>	27,7	4,8	72,8	46,6	47,3	27,5
<i>Merremia aegyptia</i>	22	5,8	57,1	46,4	52,8	22,2
<i>Alternanthera ficoidea</i>	23,1	5,2	61,4	43,2	72,8	13,1
<i>Herissantia tiubae</i>	35,4	8,6	60,5	40,6	51,1	23,0
<i>Richardia grandiflora</i>	11,8	7,5	57,9	47,9	54,5	15,0
<b>SOMA</b>						<b>103</b>

Outro fato observado foi que o consumo diferenciado na Caatinga enriquecida totalizou a ingestão diária média para cada animal de 506,5 e 103 g/MS para o primeiro e segundo períodos, respectivamente. Os resultados obtidos a partir da metodologia proposta para consumo diferenciado, não foram coerentes com os achados anteriores, visto que o consumo estimado somente para as plantas dos componentes da Caatinga enriquecida foram superiores ao consumo total observado, no primeiro período.

Os valores referentes ao consumo de matéria seca da espécie *Momordica charantia* foram demasiadamente elevados, em média 273,6 g MS/dia. Isso se deveu provavelmente a falhas da metodologia empregada, já que não existem quaisquer relatos na literatura sobre preferência de ovinos por este vegetal.

Quanto à composição bromatológica das espécies identificadas na dieta dos ovinos do segundo tratamento, verifica-se que os níveis de PB da maioria das plantas encontram-se superiores ao recomendado para de ruminantes, resultados também observados na caracterização da vegetação da Caatinga desenvolvida por Moreira et al. (2006).

Os valores DIVMS podem estar superestimados, pois a maioria das plantas estudadas da Caatinga apresentam digestibilidade baixa devido aos elevados teores de tanino e altas percentagens de lignina avaliando a composição química de leguminosa (SILVA et al., 2012) das mesmas espécies apresentaram-se, de uma maneira geral elevados, fato que discorda de estudos realizados Santos et al., (2009), Moreira et al. (2006) e citados por Lima (1996), em que os resultados encontrados foram inferiores ao observado neste ensaio.

### Conclusão

O LIPE® e a lignina Klason como marcadores permitiram obtenção de estimativas de consumo total de matéria seca por ovinos da raça Morada Nova, no entanto para estimativas de consumo diferenciado na Caatinga esses marcadores combinados não estimaram de forma coerente, necessitando a metodologia de estudos mais detalhados.

### Referências

- ARAÚJO FILHO, J.T; COSTA, R.G; FRAGA, A.B; SOUZA, W.H; CEZAR, M.F; BATISTA, A.S.M. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **R. Bras. de Zootec.**, v.39, n.2, p.363-371, 2010.
- BRINGEL, L. M. L.; NEIVA, J. N. M.; ARAÚJO, V. L.; BOMFIM, M. A. D.; RESTLE, J.; FERREIRA, A. C. H.; LÔBO, R. N. B. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-elefante. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.9, p.1975-1983, 2011.
- CAMILO, D. A.; PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; OLIVEIRA, R. L.; CÂNDIDO, M. J. D; COSTA, M. R. G. F.; AQUINO, R. M. S. Intake and feeding behaviour of Morada Nova lambs fed different energy levels. **Ital. J. Anim. Sci.**, vol.11, e3, p. 13-19, 2012.
- DOVE, H., MAYES, R.W. The use of plant wax alkanes as marker substances in studies of the nutrition of herbivores: a review. **Aust. J. Agric. Res.**, v. 42, n. 6, p. 913-952, 1991.
- GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; MARTÍNEZ, R. L. V.; BARBOSA, J. E. A. S., SILVA, E. O. Composição Bromatológica, Consumo e Digestibilidade *In Vivo* de Dietas com Diferentes Níveis de Feno de Catingueira (*Caesalpineae bracteosa*), Fornecidas para Ovinos Morada Nova. **R. Bras. Zootec.**, 30(2): 553-562, 2001.

GIULIETTI, A. M.; BOCAGE NETA.; CASTRO, A. A. J. F., A.L. GAMARRA-ROJAS., SAMPAIO, E.V.S.B., VIRGÍNIO, J. F., QUEIROZ, L. P. FIGUEIREDO, M. A.RODAL, M.J. N., BARBOSA, M. R. V., HARLEY, R. M. 2002. **Vegetação**. p. 48-85 In: Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga (SAMPAIO, E.V.S.B., A.M. GIULIETTI, J. VIRGÍNIO& C.F.L. R.M. HARLEY, L. P. QUEIROZ, M. R.V. BARBOSA, A. L. GAMARRA-ROJAS, ed.). APNE / CNIP, Recife, PE.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das Caatingas**: usos e potencialidades. Petrolina: Embrapa-CPATSA: PNE: RBG-KEW, 1996. 44p.

MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A., ARAÚJO, G. G. L., FERREIRA, R. L. C.; SILVA, G. C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.41, n.11, p.1643-1651. 2006.

SALIBA, E. O. S. Uso de Indicadores: Passado, presente e futuro. In: I TELECONFERÊNCIA SOBRE INDICADORES EM NUTRIÇÃO ANIMAL, 2005, Belo Horizonte: **Anais...** Belo Horizonte – MG: Escola de Veterinária da UFMG, 2005. p.04-22.

SALIBA, E.O.S. **Caracterização Química e Microscópica das Ligninas dos Resíduos Agrícolas de Milho e de Soja Expostas à Degradação Ruminal e seu Efeito sobre a Digestibilidade dos Carboidratos Estruturais**. 1998. 251p. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1998.

SANTOS, G. R. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A. et al. Composição química e degradabilidade *in situ* da ração em ovinos em área de Caatinga no sertão de Pernambuco. **R. Bras. Zootec.**, v.38, p.384-391, 2009.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 2002. 235p.

SILVA, D. L. S.; OLIVEIRA, K. P. O.; CHAVES, D. F. C.;BRAGA, A. P.; ASSIS, L. C. S. C.; AROEIRA, L. J. M. Composição química de algumas espécies com potencial forrageiro na Caatinga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2012, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Zootec, 2012.

SILVA, J. J. **Indicadores de consumo total, diferenciado e cinética ruminal em bovinos leiteiros**. 2007. 78f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG. 2007.

SOUZA, C. M. S.; PEREIRA, G. F.; MORAIS, A. J. B.; BARBOZA, M. W.; MORAIS, N. L.; FREITAS, J. W.; SOUZA, D. L. Avaliação da disponibilidade e da qualidade da forragem de uma área de Caatinga no semiárido brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2011, Maceió. **Anais...** Macéio: Zootec, 2011.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C.; SANTOS, A.M.M. **Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto no bioma Caatinga.** 2000. 13p. Trabalho apresentado no Seminário Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável dos Benefícios da Biodiversidade do Bioma Caatinga, Petrolina, 2000.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the “in vitro” digestion of forage crops. **J. Brit. Grassl. Soc.**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.