



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Comportamento ingestivo de caprinos e ovinos recebendo diferentes fontes
de carboidratos associado à ureia em substituição ao farelo de soja.

Rita de Cássia Manso Silva

Recife - PE
Agosto de 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Comportamento ingestivo de caprinos e ovinos recebendo diferentes fontes
de carboidratos associado à ureia em substituição ao farelo de soja.

Rita de Cássia Manso Silva
(Graduando)

Adriana Guim
(Orientadora)

Recife - PE
Agosto de 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S586c Silva, Rita de Cássia Manso
Comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com diferentes fontes de carboidratos associado à ureia em substituição ao farelo de soja / Tamires Ferreira dos Santos Silva. – 2018.
31 f.: il.

Orientador: Adriana Guim.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia,
Recife, BR-PE, 2018.
Inclui referências.

1. Caprino - Criação 2. Ovino – Criação 3. Alimentação dos animais 4. Mandioca como ração 5. Palma forrageira 6. Nutrição animal I. Guim, Adriana, orient. II. Título

CDD 636



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

RITA DE CÁSSIA MANSO SILVA
Graduanda

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em/...../..... (data da aprovação da monografia)

EXAMINADORES

Profa Dra Adriana Guim

Prof. Dr. João Paulo Ismerio dos Santos Monnerat

Dr. Michel do Vale Maciel

DEDICO

A toda minha família, em especial aos meus pais que fizeram de tudo para eu chegar até aqui!

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar comigo em todos os momentos, e por não me deixar desistir nos momentos de desespero.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, em especial ao Departamento de Zootecnia por me proporcionar toda a estrutura necessária.

A professora Adriana Guim, pela orientação, confiança e paciência, muito obrigada!

Aos meus pais Quiteria Manso Silva e Cicero Manoel da Silva, por fazerem eu chegar até aqui, por todos os esforços que fizeram para que eu conseguisse me formar e por todo carinho e broncas nas horas necessárias e por serem os melhores pais que eu poderia ter.

As minhas irmãs Beatriz e Heloise, que sempre torcera por mim, e aos meus sobrinhos Sofia e Marcelo simplesmente por existirem e tornar meus dias mais felizes.

Agradeço a toda a minha turma (Leticia, Dayane, Adryanne, Ana Flávia, Francisco, Humberto e Lindinberg) por ser a melhor turma que eu poderia ter tido!

As amigas maravilhosas que o curso me proporcionou e que são como irmãs (Dani, Amandinha, Marisol), vocês são incríveis!

A Myrna e Rafaela por se tornarem amigas tão especiais.

As minhas amigas ladys, que mesmo longe se fizeram presentes durante esse tempo, vocês são demais!

As minhas amigas do “século XIX” que sempre me motivaram e se fizeram presentes.

As minhas amigas Rebeca e Natalia, que mesmo longe são como irmãs.

A todos que estiveram envolvidos direta e indiretamente na pesquisa.

Os mais sinceros agradecimentos!

**“Ame o Senhor, o seu Deus,
de todo o seu coração, de
toda a sua alma e de todo o
seu entendimento.”**

(Mateus 22;37)

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1.CRIAÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO	12
2.2.PALMA FORRAGEIRA	13
2.3.MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i> , Crantz)	14
2.4. MILHO (<i>Zea mays L.</i>)	15
2.5.NITROGÊNIO NÃO PROTÉICO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES	16
2.6 COMPORTAMENTO INGESTIVO COMO FERRAMENTA PARA AVALIAR DIETAS PARA RUMINANTES	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÃO	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

LISTA DE TABELA

- Tabela 1 - Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais 19
- Tabela 2: Valores médios de consumo de matéria seca e de fibra em detergente neutro e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com diferentes fontes de carboidrato associado a ureia em substituição ao farelo de soja. 23
- Tabela 3: Valores médios de consumo de água via alimento, bebedouro e total de caprinos e ovinos alimentados com diferentes fontes de carboidrato associado a ureia em substituição ao farelo de soja. 23

RESUMO

O nordeste brasileiro possui grande aptidão na criação de caprinos e ovinos no semiárido, porém há a dificuldade de uma produção homogênea de alimento durante o ano. A utilização de alimentos alternativos na alimentação animal que sejam adaptados ao clima semiárido, como a palma forrageira e a mandioca pode minimizar a problemática. Objetivou-se analisar o efeito de diferentes fontes de carboidratos associados à ureia em substituição ao farelo de soja sobre o comportamento ingestivo de ovinos e caprinos. Foram utilizados quatro caprinos e quatro ovinos dotados de fistula permanente no rúmen, dispostos em delineamento quadrado latino 4x4, recebendo as dietas experimentais com diferentes fontes de carboidratos e ureia substituindo o farelo de soja. As dietas foram compostas por quatro tratamentos: a) milho e farelo de soja, b) milho e ureia, c) raspa de mandioca e ureia e d) palma forrageira e ureia. Os dados passaram por análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, a 5% de significância. Não foi registrada diferença significativa ($P>0,05$) do comportamento ingestivo entre caprinos e ovinos. No entanto, animais alimentados com a dieta contendo raspa de mandioca e ureia apresentaram maior tempo em ócio (977,50 minutos / dia), seguido pelos animais das dietas com palma forrageira e ureia (845 minutos/dia) milho + farelo de soja (822,50) e milho + ureia (821,25 minutos). As eficiências de alimentação e de ruminação não foram influenciadas nem pela espécie animal tampouco pelas dietas. Assim, conclui-se que a associação de alimentos energéticos produzidos na região (palma e raspa de mandioca) associados a ureia não compromete o comportamento ingestivo de caprinos e ovinos.

Palavras - chave: nordeste, palma forrageira, semiárido

ABSTRACT

Northeastern Brazil has a great ability to raise goats and sheep in the semiarid region, but there is a difficulty in homogeneous production of food during the year. The use of alternative food in feed that is adapted to the semi-arid climate, such as forage palm and manioc, can minimize the problem. The objective of this study was to analyze the effect of different sources of carbohydrates associated with urea in replacement of soybean meal on the ingestive behavior of sheep and goats. Four goats and four sheep with permanent fistula in the rumen were used, arranged in a 4x4 Latin square design, receiving the experimental diets with different sources of carbohydrates and urea replacing the soybean meal. The diets were composed of four treatments: a) corn and soybean meal, b) corn and urea, c) manioc and urea scrap, and d) forage palm and urea. Data were analyzed by analysis of variance and the means were compared by the Tukey test, at 5% significance. There was no significant difference ($P > 0.05$) in the ingestive behavior between goats and sheep. However, animals fed the diet containing manioc and urea showed a longer time in leisure (977.50 minutes / day), followed by the animals of the diets with forage palm and urea (845 minutes / day) corn + soybean meal (822.50) and corn + urea (821.25 minutes). The feeding and rumination efficiencies were not influenced by the animal species either by the diets. Thus, it is concluded that the association of energetic foods produced in the region (palm and manioc *rasa*) associated with urea does not compromise the ingestive behavior of goats and sheep.

Key words: northeastern, forage palm, semi-arid.

1. INTRODUÇÃO

O nordeste brasileiro possui condições edafo-climáticas adversas, dificultando a disponibilidade de alimentos nos períodos mais insalubres do ano, aumentando o custo dos ingredientes utilizados na ração e conseqüentemente encarecendo a produção, fazendo com que o uso das plantas nativas e adaptadas na alimentação dos animais ruminantes se torne indispensável para que a pecuária apresente melhores índices zootécnicos.

As atividades diárias dos ruminantes possuem períodos que alternam entre alimentação, ruminação e ócio. Os períodos de ruminação e ócio ocorrem entre as refeições, esses comportamentos apresentam diferença entre as espécies, e também entre os indivíduos, alterando a duração e frequência dessa atividade. Essas diferenças podem estar relacionadas às condições climáticas e de manejo, ao apetite dos animais, à exigência nutricional e, principalmente, à relação volumoso:concentrado da dieta (Silva et al., 2009).

Os ruminantes possuem elevada capacidade de digestão de carboidratos fibrosos e são capazes de aproveitar nitrogênio não-proteico através da microbiota ruminal, a qual sintetiza aminoácidos para construção de proteínas microbianas, desde que tenham energia suficiente provenientes dos carboidratos. Desta forma, é possível a inserção de fontes de nitrogênio não-proteico na dieta de ruminantes, como a ureia, associada à alimentos que são adaptados ao clima semiárido, como a mandioca e a palma forrageira.

Dietas que possuem alta concentração de fibra limita a capacidade de ingestão de alimentos devido a repleção do retículo-rúmen. Em contrapartida, quando a dieta é rica em alimentos concentrados pode ocorrer uma menor ingestão de matéria seca devido ao atendimento das exigências energéticas do animal mais rapidamente, o que pode ocasionar o aparecimento de distúrbios digestivos que influenciarão negativamente no desempenho produtivo desses animais.

Conhecer o comportamento ingestivo dos ruminantes é importante, pois através dele pode-se manejar corretamente a dieta fornecida ao animal, ajustando o alimento de acordo com o seu consumo, tendo em vista que o consumo de matéria seca influencia diretamente o desempenho animal.

Adicionalmente, a água é o nutriente de maior importância, sendo um nutriente indispensável (GUIM et al., 2004), sendo responsável pela regulação da temperatura corporal assim como as funções relacionadas com a digestão e metabolismo animal. Ela pode ser encontrada pelos animais a partir de três fontes, a água disponível para beber,

contida nos alimentos e a água metabólica derivada do catabolismo dos nutrientes (ESMINGER et al, 1990). O consumo de água pelo animal é dependente de fatores como a espécie e a idade do animal, o estado fisiológico, a alimentação, a temperatura, entre outros. ARAUJO et al. (2010) mencionaram que apesar da grande importância, o tema “água” ainda precisa de mais atenção de pesquisas técnico-científica, principalmente quando relacionadas à produção animal.

Neste contexto a hipótese do trabalho reside na premissa que ingredientes da dieta podem alterar o comportamento ingestivo e consumo de água de forma distinta entre os animais. Assim, objetivou-se avaliar o uso de fontes de carboidratos associados a ureia em substituição ao farelo de soja sobre o comportamento ingestivo e consumo de água de caprinos e ovinos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Caprinos e ovinos na região nordestina tem grande importância econômica e social para os agricultores devido a sua adaptabilidade ao clima semiárido, uma atividade antes considerada de subsistência, se tornou um importante fator econômico para a região. Além de participar da alimentação das famílias envolvidas na sua criação, seus subprodutos como a carne, chifres e pele são vendidos nos mercados regionais, aumentando a renda local.

2.1. CRIAÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

O nordeste brasileiro destaca-se ao longo do tempo pela criação de pequenos ruminantes, atividade responsável por gerar renda à grande parte da população nordestina, se tornando uma atividade importante na geração de renda de agricultores familiares (EMBRAPA, 2011). O clima semiárido está presente em todos os estados do nordeste brasileiro ocupando cerca de 86% da região nordeste. A pecuária é uma atividade fortemente explorada no semiárido nordestino, possuindo rebanho de cerca de 9,6 milhões de caprinos e 18,4 milhões de ovinos (IBGE, 2016).

Durante muitos anos, a caprinovinocultura era vista como uma atividade de subsistência, com baixa produtividade e baixo nível tecnológico. Esse cenário mudou e essa atividade se tornou uma atividade de grande importância socioeconômica e é imprescindível para o desenvolvimento do Nordeste (COSTA et al., 2008).

Para manter a produção com menos oscilação ao longo do ano, os criadores precisam dispor de alimentos para os animais, em quantidade e qualidade adequada,

durante todo o período. Com o clima adverso, o produtor enfrenta grande dificuldade para alimentar o seu rebanho durante o período seco, quando os pastos não possuem forragem de boa qualidade, o que leva a necessidade do uso de concentrado para alimentar o rebanho. No entanto, com a escassez de alimentos decorrente do período seco, o concentrado é vendido por preços altos, aumentando significativamente o custo com alimentação (SANTANA, 2017).

2.2.PALMA FORRAGEIRA

A palma forrageira é totalmente adaptada ao clima semiárido do nordeste brasileiro. Devido ao seu metabolismo fotossintético CAM (Crassulacean Acid Metabolism), a abertura dos estômatos ocorre essencialmente à noite, quando a temperatura ambiente está reduzida, diminuindo as perdas de água por evapotranspiração, tornando a sua eficiência no aproveitamento de água até 11 vezes maior que plantas com o metabolismo fotossintético C3, o que a torna altamente adaptada ao semiárido (FERREIRA et al., 2008).

Apesar de a forma mais comum de ser fornecida é *in natura*, picada no cocho, há a necessidade de associação com forrageiras com fonte de fibra efetiva. A palma apresenta baixos teores de fibra em detergente neutro e ácido, baixos teores de proteína bruta e de matéria seca (SILVA et al., 2011), fazendo com que a maneira ideal de fornecimento da palma seja na forma de mistura completa (fonte de fibra, concentrado e palma), tendo assim melhor aproveitamento dos nutrientes, evitando que haja comprometimento do desempenho do animal (NEVES et al., 2010).

Outra característica importante da palma, principalmente em ambiente semiárido, é seu elevado teor de água. pois contribui para a hidratação dos animais, diminuição do consumo de água, via bebedouro, sem comprometer o atendimento das necessidades diárias deste nutriente. A palma forrageira apresenta baixa porcentagem de matéria seca, conseqüentemente altos teores de água. Dessa forma, rações com grande proporção de palma normalmente têm alta umidade. Em regiões com pouca disponibilidade de água o uso da palma na alimentação dos rebanhos se torna necessária, pois a água da palma pode tornar-se quase suficiente para atender à necessidade dos animais, dependendo do nível de produção (SIROHI et al., 1997). Salem et al. (2002), concluíram que ovelhas alimentadas com palma exigiram uma quantidade de água menor para atender às suas necessidades fisiológicas, da mesma forma que Costa et al. (2009) observaram que o uso de palma forrageira na dieta de

cabras leiteiras diminuiu o consumo de água no bebedouro e não alterou a produção de leite.

2.3.MANDIOCA (*Manihot esculenta*, Crantz)

A mandioca é uma planta que pertence à família Euphorbiaceae, que é constituída por mais de 7.200 espécies. Foi classificada por Crantz em 1766 e posteriormente em 1910 foi reclassificada com o gênero *Manihot*, tendo nome científico atualmente de *Manihot Crantz* (FAO, 2012). É uma espécie adaptada à varias condições climáticas, desde regiões tropicais (úmidas e quentes) até subtropicais (invernos frios ou chuvas de verão).

A raspa de mandioca possui 87,5% de matéria seca, 3,3% de proteína bruta, 3,0% de matéria mineral, 0,7% de extrato etéreo, 19,1% de fibra em detergente neutro e 9,7% de fibra em detergente ácido (Valadares Filho et al., 2002); esses valores variam de acordo com o processamento, variedade da planta e nível tecnológico empregado em seu cultivo.

No processamento da mandioca as folhas e as hastes podem ser usadas para a alimentação animal triturada, ou na forma de silagem ou feno, a raiz pode ser usada crua na alimentação animal, cozida ou na forma de farinhas, raspas e pellets, já na indústria se produz o amido, e as raspas, que são usadas para o consumo humano ou animal, em rações balanceadas (CONAB, 2012).

Segundo MARQUES et al. (2000) a mandioca tem grande potencial energético, e seus subprodutos possuem potencial para serem usados na alimentação animal. As folhas, dentre os subprodutos da mandioca, apresentam maior teor de proteína e vitaminas (ALETOR, 2010). A concentração proteica, o teor de minerais e vitaminas dependem da variedade, idade da planta e manejo utilizado no cultivo.

A raspa da mandioca, formada da industrialização, são fragmentos secos de raízes de mandioca, porém, algumas pesquisas apontam que as cascas secas e entrecasca do descascamento das raízes também são consideradas raspas. Para se obter as raspas é necessária a lavagem, trituração e secagem ao sol (SILVA, 2008), podem ser utilizadas diretamente na alimentação animal ou usada como aditivos na silagem.

Em relação ao valor nutritivo, a raspa, é um subproduto rico em carboidratos não fibrosos, e possui baixo teor de proteína e carboidratos fibrosos. Por causa dessas características, as raspas são classificadas como alimentos ricos em energia e são normalmente utilizadas como aditivos para silagens, pois aumentam o teor de matéria

seca e melhoram o perfil fermentativo, com menores perdas por gases, menor teor de ácido butírico e maior recuperação no teor de matéria seca (ZANINE et al., 2010).

A mandioca contribui com 3,04 Mcal de energia metabolizável (EM)/kg de matéria seca (MS) na ração (NRC, 1998), quantidade que se aproxima à energia metabolizável do milho, ingrediente muito utilizado na produção de ração para ruminantes.

Apesar de ser uma boa fonte de energia para a alimentação animal, é preciso que haja cuidado durante o seu processamento, pois a mandioca possui em sua composição o ácido cianídrico, substância que se ingerida regularmente ou em altas quantidades causam toxicidade. A literatura mostra que há níveis elevados de ácido cianídrico na matéria fresca da mandioca: 1.140 mg kg⁻¹ nos limbos foliares; 1.110 mg kg⁻¹ nos pecíolos; e 900 mg kg⁻¹ nos caules. Nas raízes, os teores variam entre 9 e 660 mg kg⁻¹ (Silva et al., 2004; Valle et al., 2004). Nos produtos processados, o teor de HCN não ultrapassa 6 mg kg⁻¹ (Chisté et al., 2010), enquanto a farinha da folha contém teores entre 123,8 e 350,2 mg kg⁻¹ (Wobeto et al., 2004).

O processo de desidratação além de ser importante para conservar a qualidade das raízes depois de colhidas, facilita seu uso na composição de alimentos, eleva a concentração de nutrientes e facilita a conservação dos alimentos, além de ser um dos métodos mais eficientes na redução da toxicidade.

2.4. MILHO (*Zea mays L.*)

O milho (*Zea mays L.*) é uma espécie que pertence à família Gramineae, que é cultivada em muitas partes do mundo devido aos seus variados genótipos que permitem que ele se adapte à diversos climas. Esta planta tem como finalidade de utilização a alimentação humana e animal, devido às suas elevadas qualidades nutricionais, contendo quase todos os aminoácidos conhecidos, com exceção da lisina e do triptofano (BARROS; CALADO, 2016).

O milho é um cereal energético, chegando a conter entre 70 e 80% de amido na sua composição, com base na matéria seca (Rostagno et al., 2000). O grão de milho é dividido em três partes, a primeira é o pericarpo ou casca, rico em fibras; a segunda é composta pelo endosperma, rico em amido, bem como pelo glúten, localizado mais internamente e rico em proteínas; e a terceira é o gérmen ou embrião, que é a parte vegetativa do grão, constituída principalmente por lipídeos e proteínas (Henrique e Bose, 1995). Segundo Paes (2006), existe ainda uma quarta estrutura chamada ponta, responsável por apenas 2% do grão e formada por material lignocelulósico. Nutricionalmente, o endosperma é o

componente mais importante do grão, sendo uma região de estocagem de energia e, em menor escala, de proteínas, enzimas, vitaminas e minerais. Esta porção constitui 82% do cereal e armazena 98% do amido presente no grão (Paes, 2006). Existem diferentes tipos e classes de milho, mas nos países de clima temperado o tipo que mais predomina é o milho dentado, e no Brasil destaca-se a classe de milho duro.

A principal diferença entre os tipos de milho é a forma e tamanho dos grãos, definidos pela estrutura do endosperma e o tamanho do gérmen. O amido no endosperma do milho duro é quase todo rígido (também chamado vítreo), enquanto o milho farináceo tem praticamente todo seu amido como endosperma farináceo (Pomeranz et al., 1984). Híbridos de milho dentado apresentam uma parte do endosperma vítreo e outro farináceo, assim os híbridos de milho se diferem pela sua relação de endosperma vítreo farináceo (Watson, 1987). A diferença ultraestrutural mais importante entre os endospermas vítreo e farináceo é a menor concentração de matriz protéica no endosperma farináceo, que confere melhor acessibilidade às enzimas e maior digestibilidade (Hoseney et al., 1974).

O grupo de carboidratos não estruturais é constituído pelos açúcares e amido, sendo assim classificados por estarem presentes no conteúdo celular e serem fontes de energia prontamente disponíveis ou de reserva para a planta. Os carboidratos estruturais, por outro lado, compõem a parede celular dos vegetais, o arcabouço celular fibroso que garante resistência física à célula vegetal. A celulose e a hemicelulose são os dois principais carboidratos estruturais das plantas (Antunes e Rodriguez, 2006).

2.5. NITROGÊNIO NÃO PROTÉICO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

Apesar de a pecuária brasileira ser predominantemente à pasto, as gramíneas tropicais possuem alto teor de fibra e baixo teor de proteína, tornando necessário a suplementação desse nutriente na alimentação de ruminantes (RODRIGUES, 2003).

O farelo de soja é o ingrediente proteico mais utilizado na alimentação animal, tanto pela sua composição química como por não apresentar restrições de uso, exceto seu custo elevado, que acaba onerando a alimentação.

A ureia é a fonte de nitrogênio não proteico mais utilizada na produção de ruminantes, pois ao se considerar seu baixo nível de inclusão nas dietas quando substitui fontes de ingredientes proteicos, o custo total da ração acaba reduzindo.

Quando a ureia alcança o rúmen é desdobrada em amônia e CO₂ através da ação da urease microbiana. Da mesma forma, uma vez no rúmen, parte da proteína verdadeira da dieta é hidrolisada por ação dos microrganismos ruminais, dessa forma

fornecendo peptídeos, aminoácidos e, finalmente, a amônia. Simultaneamente a estes processos de degradação de compostos nitrogenados, ocorre a síntese de proteína microbiana a partir dessa amônia liberada. Porém, para que a síntese ocorra, é essencial a presença de uma fonte de energia (celulose e amido, por exemplo), já que a amônia é fixada e transferida para precursores de aminoácidos, sintetizados a partir desses carboidratos fermentáveis, com a posterior conjugação dos aminoácidos, para formação da proteína microbiana (PEREIRA et al., 2003).

A quantidade de proteína da ração afeta diretamente a conversão de nitrogênio não proteico em proteína microbiana. Teores elevados reduzirão a utilização de amônia pelos microrganismos ruminais. Em dietas com teores energéticos adequados e elevados em proteína degradável no rúmen, o nível máximo de proteína bruta da ração, a partir do qual a adição de nitrogênio não proteico reduz a utilização da amônia para síntese proteica, está entre 14 e 15% da matéria seca (PEREIRA et al., 2003). Levando isso em consideração, em dietas suplementadas com ureia, é indicada a inclusão de fontes proteicas com baixa solubilidade e baixa degradação ruminal, buscando evitar o excesso de amônia. Porém, a presença de proteína verdadeira é indispensável para o processo de síntese, pois é necessária a existência de aminoácidos pré-formados para a utilização da amônia por estes microrganismos (PEREIRA et al., 2003).

O consumo excessivo de ureia e baixo em carboidratos fermentáveis, pode levar a casos de intoxicação pela amônia. Esta intoxicação ocorre quando o acúmulo de amônia no rúmen é capaz de elevar o pH deste compartimento, favorecendo a sua absorção acima da capacidade de processamento hepático. Para evitar intoxicação, o animal deve passar por um período de adaptação, de modo que a inclusão de ureia na dieta seja lenta e progressiva.

2.6 COMPORTAMENTO INGESTIVO COMO FERRAMENTA PARA AVALIAR DIETAS PARA RUMINANTES

O consumo de alimentos está relacionado a um conjunto de fatores que variam através da interação entre o metabolismo do animal e as propriedades (físicas e químicas) da dieta fornecida. Esses fatores são: tempo de ruminação, tempo de alimentação, período de ruminação, dentre outros (LIMA et al., 2003). Sabe-se que os fatores que afetam o comportamento ingestivo estão ligados ao alimento, ao ambiente e ao animal (FISCHER et al., 2002; CARVALHO et al., 2006). Os fatores que influenciam a alimentação de ruminantes podem estar relacionados ao animal (raça,

sexo e peso corporal), alimento (composição da dieta, forma física e palatabilidade), ao manejo empregado, ambiente, ao tempo de acesso ao alimento e a frequência de alimentação (FERREIRA, 2006).

O comportamento ingestivo é um dos meios utilizados para se avaliar as respostas dos animais. Seu conhecimento, aliado à compreensão dos fatores que atuam na ingestão de água e alimentos permitirão ajustes na nutrição animal para melhorar a produção. Segundo Lehner (1979), citado por Ribeiro et al (2006), o comportamento ingestivo é a expressão de um esforço em adaptar-se ou ajustar-se às diferentes circunstâncias, internas ou externas, sendo o comportamento descrito como uma resposta do animal a um determinado estímulo, envolvendo não somente o que o animal está fazendo, mas também quando, como, por que e onde.

Em animais ruminantes, para a avaliação do comportamento ingestivo é necessário para compreender os processos de digestão dos alimentos e sua eficácia na utilização e absorção, além da manutenção das condições ruminais (MENDES NETO et al., 2007). Segundo FIGUEIREDO et al. (2013), a ruminação em ovinos ocorre em intervalos irregulares durante dia e noite, pois normalmente possui uma frequência maior durante o período do início da manhã e da tarde. O tempo gasto em ruminação é maior a noite, porém existem diferenças entre indivíduos para esse parâmetro quanto à repetição e a quantidade de alimento consumido. O tempo em que o animal não está se alimentando, nem ingerindo água e nem ruminando é considerado ócio (AMARAL et al. 2009).

CARVALHO et al. (2007) chegaram a conclusão que cabras confinadas em um período de 24 horas passaram mais tempo em ócio do que em ruminação e se alimentando, com o tempo de 11,68; 7,48; 4,83 horas, respectivamente.

Levando em consideração as informações acima, pode-se afirmar que conhecer o comportamento ingestivo dos animais é de extrema importância, pois se trata de uma ferramenta importante para se avaliar a dieta fornecida, tornando possível o ajuste do manejo alimentar dos animais, visando a obtenção do melhor desempenho produtivo e reprodutivo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia (DZ) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), em Recife. As

análises laboratoriais foram executadas no Laboratório de Nutrição Animal de Pequenos Ruminantes da UFRPE. Foram utilizados quatro caprinos e quatro ovinos, machos, adultos, castrados, dotados de fistula permanente no rúmen, recebendo as dietas experimentais com diferentes fontes de carboidratos associadas a ureia em substituição do farelo de soja. As dietas (Tabela 1) foram compostas por quatro tratamentos, sendo eles: A) milho e farelo de soja (M+FS); B) milho e ureia (M+U); C) raspa de mandioca e ureia (RM+U) e D) palma forrageira e ureia (P+U) (Tabela 2). A palma utilizada foi a comumente conhecida como miúda ou doce (*Nopalea cochenillifera*). Antes do início do período experimental, os animais foram pesados identificados e tratados contra ecto e endoparasitas.

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais

Alimentos (% na MS)	Tratamentos experimentais (%)			
	Milho e Farelo de soja	Milho e ureia	Raspa de mandioca e ureia	Palma forrageira e ureia
Feno de tifton	57,5	59	56,2	56
Farelo de soja	12	0	0	0
Milho moído	28,5	37,5	0	0
Raspa de mandioca	0	0	39,5	0
Palma forrageira	0	0	0	39,9
Ureia : Sulfato de amônia	0	1,5	2,3	2,1
Núcleo mineral	2	2	2	2
Total	100	100	100	100
	Composição química			
Matéria Seca (%)	87,20	87,13	87,41	42,87
Proteína Bruta (%)	16,25	15,16	14,74	13,85
Fibra em Detergente Neutro (%)	49,14	48,51	41,25	47,67

Os animais, durante todo o período experimental, permaneceram em baias individuais com área de 1,1 x 1,0 m, piso de madeira, contendo comedouro e bebedouro. A dieta foi fornecida duas vezes ao dia (oito e 16 h), na forma de mistura completa e o ajuste da oferta dos alimentos era realizado diariamente. Para garantir consumo voluntário, as sobras foram mantidas em torno de 10% do total da matéria seca (MS) ofertada no dia anterior.

Cada período experimental teve duração de 25 dias sendo 15 dias de adaptação e 10 de coletas. No primeiro dia de coleta de dados, foi realizada a avaliação do comportamento ingestivo, de forma visual, pelo método de varredura instantânea (“Scan Sampling”) (MARTIN & BATESON, 2007), em intervalos de 10 minutos, durante 24

horas. Durante o período noturno o galpão foi mantido sob iluminação artificial. As variáveis analisadas foram: alimentação, ruminção e ócio.

Para determinação de consumo de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN) foram coletadas amostras de sobras da dieta ofertada e dos alimentos que compõem a dieta. As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a $55\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ e moídas em moinhos tipo Willey, passando por peneiras de crivos 1 e 2 mm de diâmetro, para posteriores análises de MS e de FDN (Detmann et al. (2012).

A estimativa do consumo de água de bebida foi determinada durante os 10 dias de coleta de dados. A água era fornecida em baldes plásticos com capacidade de 10 litros, identificados para cada animal. O consumo foi determinado por meio da diferença de peso dos baldes antes e após a ingestão, levando em consideração a quantidade evaporada. Para determinar a evaporação, foram posicionados em dois pontos distintos do galpão, dois baldes contendo água, com peso determinado, os quais eram pesados todos os dias, segundo metodologia descrita por Souza et al. 2010.

As análises estatísticas foram realizadas via SAS (9.3, SAS Institute Inc., Cary, NC) usando o procedimento MIXED. As variáveis dependentes foram analisadas como um delineamento quadrado latino 4×4 em esquema de parcela subdividida, com a Espécie Animal (ovino e caprino) alocada na parcela e os tratamentos nas subparcelas. Os animais foram considerados unidades experimentais porque eram alimentados individualmente que permitia o conhecimento da ingestão de alimentos por animal.. Todos os graus de liberdade do denominador para testes F foram calculados de acordo com Kenward e Roger (1997). O modelo utilizado foi:

$Y_{ijkl} = \mu + E_i + T_j + A_k(i) + ET(ij) + P_l + e_{ijkl}$, onde Y_{ijkl} é uma variável de resposta dependente contínua;

μ é a média geral;

E_i é o efeito fixo do tratamento com Espécie ($i = 1, 2$);

T_j é o efeito fixo do Tratamento ($j = 1, 2, 3, 4$);

$A_k(i)$ é o efeito aleatório do animal dentro do Tratamento;

$ET(ij)$ é a interação da Espécie e Tratamento;

P_l é o efeito do período;

e_{ijkl} é o erro residual.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ($P > 0,05$) entre tratamento e espécie para nenhuma das variáveis analisadas, bem como não foram registradas diferenças no consumo de MS e

de FDN (Tabela 2). Para as variáveis do comportamento ingestivo houve diferença ($P < 0,05$) apenas para o tempo total de ócio (TTO), em relação aos tratamentos. Os animais submetidos a dieta Raspa de Mandioca + Ureia e Palma + Ureia registraram os maiores tempos em ócio (977,50 e 845,00 minutos/dia). Provavelmente, esse resultado se deu pela elevada taxa de degradação da raspa de mandioca e palma forrageira, devido seu alto teor de carboidratos não fibrosos, fazendo com que as atividades de alimentação e ruminação fossem ligeiramente diminuídas, refletindo assim em um maior tempo em ócio. Martins et al. (2000) observaram maior coeficiente de digestibilidade aparente na dieta que continha raspa de mandioca, devido à maior taxa de degradação da raspa de mandioca em relação ao milho. Os tempos que os animais do presente trabalho despenderam em ócio ao longo do dia foram semelhantes aos vistos na literatura (BARBOSA et al. 2016; NOVAIS-EIRAS et al. 2016).

Os tempos gastos com ruminação ao longo do dia estão diretamente relacionados ao tamanho de partícula e a digestibilidade dos ingredientes da dieta. Neste estudo, a diferença dos níveis de FDN entre as rações foram mínimas (Tabela 1), bem como não foram registradas diferenças no consumo (Tabela 2). Fato que refletiu na semelhança de consumo de FDN entre as dietas e conseqüentemente no tempo de ruminação. De acordo com Van Soest (1994), a atividade de ruminação em animais adultos ocupa em torno de oito horas/dia, com uma variação de quatro a nove horas. As médias obtidas neste estudo para tempo de ruminação variaram de 5 horas (310,00 minutos) a 7 horas/dia (422,50 minutos), corroborando com esta afirmação.

Para as eficiências de alimentação e ruminação da MS e da FDN não se observou efeito significativo ($P > 0,005$) em relação à espécie, tratamento e suas interações. As eficiências dependem diretamente do consumo de MS e FDN, assim como do tempo total de alimentação e ruminação. Considerando que essas variáveis não diferiram ($P > 0,05$) em relação a espécie e tratamentos (Tabela 2), os resultados parecem coerentes. Segundo Barbosa et al. (2016), as eficiências de alimentação e ruminação podem ser alteradas mediante a variação do teor de fibra da dieta, do tamanho de partícula do alimento, entre outros fatores. Nesse estudo, os fatores citados estavam em condições semelhantes em todos os tratamentos, induzindo a diferenças não significância dos resultados.

Considerando apenas o efeito espécie animal, verifica-se que o consumo de água não diferiu ($P > 0,05$) entre caprinos e ovinos (Tabela 5), de modo que o consumo via bebedouro representou 88 e 89%, respectivamente, do total de água ingerida por dia.

Segundo NRC (2007), para cada quilograma de matéria seca consumida ao dia, o consumo de água será de 2,87 litros. Ao se relacionar o consumo de matéria seca dos animais do presente estudo com o consumo de água, segundo NRC (2007), chega-se a valores de 3,45 e 3,60 litros de água/ kg de MS ingerida por dia para os caprinos e ovinos, respectivamente. No entanto, os valores reais registrados foram superiores, que reforça a ideia de que são vários os fatores que influenciam o consumo de água diário pelos animais, como temperatura ambiente, umidade e nível proteico da dieta, entre outros.

Com relação às dietas, os resultados revelaram que os animais do tratamento Palma+U consumiram mais ($P<0,05$) água via alimento que os demais, que representou 29% do total de água ingerida. Enquanto que para os demais tratamentos esse percentual não ultrapassou 5%. A palma forrageira trata-se de um alimento succulento, caracterizada por apresentar elevadas concentrações de água e baixos teores de matéria seca e pode ser considerada como excelente recurso para a dessedentação dos animais, especialmente em regiões áridas e semiáridas (ARAÚJO et al., 2011). No presente estudo, a palma forrageira representou 40% do tratamento Palma+Ureia reduzindo o teor de matéria seca da dieta em relação às demais (Tabela 1), fato que explica o comportamento dos resultados destacados. Por outro lado, não foi registrada diferença ($P<0,05$) para o consumo de água total proporcionada pelos tratamentos (Tabela 3).

Tabela 2: Valores médios de consumo de matéria seca e de fibra em detergente neutro e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com diferentes fontes de carboidrato associado a ureia em substituição ao farelo de soja

Fonte de variação	Espécie (E)			Tratamento (T)			
	Caprino	Ovino	EPM ¹	Mi+FS	Mi+U	RM+U	P+U
CMS (g/dia)	1159,26	1193,44	111,72	1143,31	1127,34	1366,55	1068,2
CFDN(g/dia)	511,46	526,12	48,01	534,21	534,86	548,62	457,4
TTA (min/dia)	213,13	179,38	17,07	195,00	208,75	152,50	228,7
TTR (min/dia)	399,38	355,00	24,72	422,50	410,00	310,00	366,2
TTO (min/dia)	827,50	905,63	27,81	822,50 b	821,25 b	977,50 a	845,00
TTM (h/dia)	10,21	8,90	2,47	10,29	10,31	7,71	9,92
EAMS (g MS/min)	5,60	7,79	1,25	8,36	5,96	7,13	5,32
EAFDN (g FDN/min)	2,47	3,44	0,52	3,62	2,73	3,10	2,37
ERMS (g MS/min)	3,04	3,73	0,39	3,47	2,74	4,00	3,33
ERFDN (g FDN/min)	1,34	1,65	0,16	1,53	1,24	1,76	1,45

Mi = Milho; FS= Farelo de soja; U = Ureia; RM = Raspa de mandioca; P = Palma forrageira ¹Erro padrão da média.

Valores seguidos por letras distintas na mesma linha, diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey

Tabela 3: Valores médios de consumo de água via alimento, bebedouro e total de caprinos e ovinos alimentados com diferentes fontes de carboidrato associado a ureia em substituição ao farelo de soja

Fonte de variação	Espécie (E)			Tratamento (T)			
	Caprino	Ovino	EPM ¹	Mi+FS	Mi+U	RM+U	P+U
Consumo de água							
Do Bebedouro	3987,75	3596,79	621,94	4038,11	4186,76	3457,18	3486,9
Do alimento	542,59	435,17	92,33	168,61 b	167,76 b	191,00 b	1428,1
Total	4530,33	4031,94	620,96	4206,72	4354,52	3648,18	4915,1

Mi = Milho; FS= Farelo de soja; U = Ureia; RM = Raspa de mandioca; P = Palma forrageira ¹Erro padrão da média.

Valores seguidos por letras distintas na mesma linha, diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey

A região nordeste do Brasil tem grande parte de sua área inserida no semiárido, onde a produção de grãos é basicamente para subsistência. Assim, a inclusão de ingredientes concentrados na dieta de animais eleva os custos de produção, pela necessidade de importação de outras regiões do país. Este fato evidencia a necessidade de explorar alimentos energéticos disponíveis na região, tais como a palma forrageira e coprodutos de mandioca, com a finalidade de diminuir o uso de milho. E, como uma fonte alternativa para a proteína advinda do farelo de soja, destaca-se a ureia.

Os ingredientes energéticos produzidos na região, que foram testados neste estudo, quando associados a ureia, mostraram-se promissores na substituição de ingredientes tradicionalmente usados na alimentação animal (milho e farelo de soja) por não terem alterado o comportamento ingestivo e consumo total de água por caprinos e ovinos. No entanto, mais estudos precisam ser conduzidos para respaldar a recomendação.

5. CONCLUSÃO

As diferentes fontes de carboidratos estudadas, associados à ureia em substituição ao farelo de soja, não alteram o tempo de alimentação e ruminação de caprinos e de ovinos. Dietas contendo 40% de palma forrageira contribuem para a dessedentação dos animais e incrementam o tempo diário em ócio.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALETOR, O. Comparative, nutritive and physicochemical evaluation of cassava (*Manihot esculenta*) leaf protein concentrate and fish meal. **Journal of Food Agriculture and Environment**, v. 8, n.2, p.39-43, 2010.
- AMARAL DF, BARBOSA OR, GASPARINO E, AKIMOTO LS, LOURENÇO FJ, SANTELLO GA. Efeito da suplementação alimentar nas respostas fisiológicas, hormonais e sanguíneas de ovelhas Santa Inês, Ile de France e Texel. **Acta Scientiarum. Animal Sciences** 31:403-410. 2009.
- Antunes, R. C.; Rodriguez, N. M. Metabolismo dos carboidratos não estruturais. In: Berchielli, T. T.; Pires, A. V.; Oliveira, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes**, Jaboticabal:Funep, 2006, 583 p.
- ARAÚJO, G.G.L DE; VOLTOLINI, T.V., CHIZZOTTI, M.L Water and small ruminant production. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.326-336, 2010 (supl. especial)
- ARAÚJO, Gherman Garcia Leal de et al. **A água nos sistema de produção de caprinos e ovinos**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/916896>>. Acesso em: 04 ago. 2018.
- BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. A cultura do milho. Évora, 2014. 52f. Material de apoio. Disponível em: . Acesso em: 20 ago. 2016.
- CARVALHO GGP, PIRES AJV, SILVA HGO, VELOSO CM, SILVA RR. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 36:103-110. 2007.
- CARVALHO, S. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros Texel e Ideal alimentados com casca de soja. **Archivos de zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 55-64, 2014.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – **Prospecção para safra 2012/13**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acessado em: 22/07/2018

COSTA, R. G; ALMEIDA, C. C.; PIMENTA FILHO, E. C.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; SANTOS, N. M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do estado da Paraíba-Brasil. **Archivos de Zootecnia** v. 57, n. 218, p 195-205, 2008.

COSTA, R. G.; BELTRÃO FILHO, E. M.; MEDEIROS, A. N. de; GIVISIEZ, P. E. N.; QUEIROGA, R. de C. R. do E.; MELO, A. A. S. Effects of increasing levels of cactus pear (*Opuntia ficus-indica* L. Miller) in the diet of dairy goats and its contribution as a source of water. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 82, n. 1, p. 62-65, 2009.

CHISTÉ, R.C.; COHEN, K. de O.; MATHIAS, E. de A.; OLIVEIRA, S.S. Quantificação de cianeto total nas etapas de processamento das farinhas de mandioca dos grupos seca e d'água. **Acta Amazônica**, v.40, p.221-226, 2010.

EMBRAPA- **MANDIOCA E FRUTICULTURA. Produção nacional e internacional 2011.** Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/planilhas/Mandioca_Mundo_2011.pdf> Acesso em: 04/06/ 2018.

ESMINGER, M.E.; OLDFIELD, J.L.; HEINEMANN, J.J. **Feeds and nutrition** 2.ed. Clovis: Esminger Publishing, 1990. 1552p.

FAO. **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION.** 2012: La yucca. Disponível em: < www.fao.org/brasil/pt/>. Acessado em: 22/07/2018

FERNANDES, T. Utilização de resíduos da extração do amido da mandioca seco na alimentação de ruminantes. 2014. 69 f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2014.

FERREIRA, J. J. Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequências de alimentação em confinamento. 2006. 97f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS, 2006.

FERREIRA, M.A. Utilização da palma forrageira na alimentação de vacas leiteiras. In: Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, 9. SNPA. Campina Grande-PB. **Anais...** Dezembro, 2006.

FERREIRA, M.A.; PESSOA, R.A.S.; SILVA, F.M. Produção e utilização da palma forrageira na alimentação de ruminantes. Publicado: **Anais** do I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal, Setembro, 2008/Ceará.

FIGUEIREDO MRP, SALIBA EOS, BORGES I, REBOUÇAS GMN, AGUIAR E SILVA F, SÁ HCM. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 65:485-489. 2013.

FISCHER, V.; MDESWYSEN, A. G.; DUTILLEUL, P. et al. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo diurno de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia** v, 31 p 2129-2138, 2002.

GUIM, A.; MATOS, D.S.; SANTOS, G.R.A. Estratégias alimentares para caprinos e ovinos no semi-árido. In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS DE CAPRINOS E OVINOS, 2004, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2004. p.73-102

Hoseney, R. C.; Davis, A. B.; Harbers, L. H. Pericarp and endosperm structure of sorghum grain shown by scanning electron microscopy. **Cereal Chemistry**. v.51, p.553-558, 1974.

IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal, Sistema IBGE de Recuperação Automática – **SIDRA**, www.sidra.ibge.gov.br, 2016.

LEMONS, A. A. S.; FERREIRA, M. A.; VERAS, A. S. C.; LIRA, M. A.; LIMA, L. E.; VILELA, M. S.; MELO, E. O. S.; ARAÚJO, P. R. B. Substituição Parcial do Farelo de Soja por Uréia e Palma Forrageira (*Opuntia fícus indica* Mill) em Dietas Para Vacas em Lactação. I. Desempenho1 . Publicações em **Revista brasileira de zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 727-736, 2003.

LIMA, R. M. B; FERREIRA, M. A; BRASIL, L. H. A; ARAÚJO, P. R. B; VERAS, A. S. C; SANTOS, D. C; CRUZ, M. A. O. M; MELO, A. A. S; OLIVEIRA, T. N; SOUZA, I. S. Substituição do milho por palma forrageira: comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 25, n. 2 (2003).

MARQUES, J.A.; PRADO, I.N.; ZEOULA, L.M. et al. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1528-1536, 2000.

MARTIN AND BATESON, 2007 P. Martin and P. Bateson, **Measuring Behaviour An Introductory Guide (3rd Edition)**, p. 176. Cambridge University Press, Cambridge, UK (2007).

MENDES NETO, J. CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO S.C. ET AL. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36,n.3,p.618-625, 2007.

NEVES, André Luis Alves et al. Plantio e uso da palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros no semiárido brasileiro. **Embrapa Gado de Leite-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriments of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, D.C.; 2007. 384p.

PEREIRA, L. G. R; GUIMARÃES JÚNIOR, R; TOMICH, T. R. Utilização da uréia na alimentação de ruminantes no semi-árido. **Archivos de zootecnia**. v. 55, p.12, 2003.

Pomeranz, Y.; C. R. Martin; D. D. Traylor; F. S. Lai. 1984. Corn hardness determination. **Cereal Chem**. 61:147–150.

RIBEIRO, V. L. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé, submetidos

à alimentação à vontade e restrita. 2006. 30 f. **Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia)** - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. et al. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e restrita *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.28,n.3,p.331-337, 2006.

RODRIGUES, A. de A. Utilização de nitrogênio não protéico em dietas de ruminantes. In: **Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E LEITE, 5., 2003, Goiânia. Anais... Goiânia: CBNA, 2003., 2003.

Rostagno, H. S.; Albino, L. F. T.; Donzele, J. L.; et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos. **Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: UFV, 2000. 141p.

SALEM, H. B.; NEFZAQUI, A.; SALEM, L. B. Supplementing spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *inermis*) based diets with urea-treated straw or oldman saltbush (*Atriplex nummularia*). Effects on intake, digestion and sheep growth. **The Journal of Agricultural Science**, Toronto, v. 138, n. 1, p. 85-92, 2002.

SANTANA, M.M.O. **Aspectos da caprinovinocultura no semiárido nordestino**. Universidade do estado da Bahia, maio de 2017.

SILVA, T.S.; BUSATO, K.C.; ARAGÃO, A.S.L. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes níveis de manga em substituição ao milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2009, Maringá. **Anais...**Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009. (CD ROOM).

SILVA, A.D.A. **Raspa de mandioca** [2008]. Disponível em: <http://www.ipa.br/resp15.php>. Acessado em: 22/07/2018

DA SILVA, Vinícius Lopes et al. Caracterização físico-química e bioquímica do farelo de palma forrageira redonda (*Opuntia ficus*) utilizado na alimentação de. **PUBVET**, v. 5, p. Art. 999-1004, 2011.

SILVA, G.G.C. da; NUNES, C.G.F.; OLIVEIRA, E.M.M; SANTOS, M.A. dos. Toxicidade cianogênica em partes da planta de cultivares de mandioca cultivados em

Mossoró-RN. Revista Ceres, v.51, p.56-66, 2004. em Medicina Veterinária e Zootecnia - **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 2, Ed. 149, Art.1002, 2011.

SIROHI, S. K.; KARMIS, S. A.; MISRA, A. K. Nutrient intake and utilization in sheep fed with prickly pear cactus. **Journal of Arid Environment**, Amsterdam, v. 36, p. 161-166, 1997.

SOUZA, E.J.O.; GUIM, A.; BATISTA, Â.M.V.; ALBUQUERQUE, D.B.; MONTEIRO, C.C.F.; ZUMBA, E.R.F.; TORRES, T.R. Comportamento ingestivo e ingestão de água em caprinos e ovinos alimentados com feno e silagem de Maniçoba. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1056-1067 out/dez, 2010.

SOUZA, L. S.; FIALHO, J. F. Mandioca na alimentação animal. **EMBRAPA mandioca e fruticultura, sistema de produção**, v. 8, 2006.

TORRES, L. B.; FERREIRA, M. A.; VERAS, A. S. C.; MELO, A. A. S.; ANDRADE, D. K. B. Níveis de Bagaço de Cana e Uréia como Substituto ao Farelo de Soja em Dietas para Bovinos Leiteiros em Crescimento. Publicações em **Revista brasileira de zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 760-767, 2003.

VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA J.R., V.R.; CAPPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 297p

VALLE, T.L.; CARVALHO, C.R.L.; RAMOS, M.T.B.; MÜHLEN, G.S.; VILLELA, O.V. Conteúdo cianogênico em progênies de mandioca originadas do cruzamento de variedades mansas e bravas. **Bragantia**, v.63, p.221-226, 2004.

VILELA, D. Aditivos para silagens de plantas de clima tropical. In: SIMPOSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES, I, Botucatu. **Anais**. Botucatu: XXXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998,p.73-108.

ZANINE, A.M.; SANTOS, A.M.; JOÃO, R.R.D. et al. Evaluation of elephant grass silage with the addition of cassava scrapings. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2611-2616, 2010.

Watson, S. A. 1987. Structure and Composition. Pages 53–82 in Corn: **Chemistry and Technology**. S. A. Watson; E. R. Ramstad, ed. American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, MN.

WOBETO, C.; CORRÊA, A.D.; ABREU, C.M.P. de; SANTOS, C.D. dos. Cianeto na farinha e folhas de mandioca (*Manihot esculenta*). **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, p.1115-1118, 2004.