



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CABRAS LEITEIRAS
ALIMENTADAS COM NÍVEIS DE FIBRA EM DERTEGENTE
NEUTRO EM DIETAS À BASE DE PALMA FORRAGEIRA.**

JURANDIR QUEIROZ DE OLIVEIRA JÚNIOR

Areia-Paraíba

Abril de 2013

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CABRAS LEITEIRAS ALIMENTADAS COM NÍVEIS DE FIBRA
EM DERTEGENTE NEUTRO EM DIETAS À BASE DE PALMA FORRAGEIRA.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado na UFPB,
CCA, Campus II – Areia-PB, em cumprimento as
exigências para obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia.

Orientadora: Prof (a). Juliana Silva de Oliveira

Areia-PB

Abril-2013

JURANDIR QUEIROZ DE OLIVEIRA JÚNIOR

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CABRAS LEITEIRAS ALIMENTADAS COM NÍVEIS DE FIBRA
EM DERTEGENTE NEUTRO EM DIETAS À BASE DE PALMA FORRAGEIRA.**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela comissão examinadora em: 24 de Abril de 2013

Nota obtida:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Juliana Silva de Oliveira (Orientadora)

CCA - UFPB

Ms. Ricardo Martins Araújo Pinho

CCA - UFPB

Ms. João Paulo de Farias Ramos

EMEPA - PB

AREIA-PB

ABRIL DE 2013

*Ao Deus criador, autor de toda ciência e verdade, aos meus pais
Jurandir Queiroz e Eliane Bezerra, aos meus irmãos Jordão
Bezerra e Juliane Queiroz,
Dedico...*

*“O temor do Senhor é o princípio da sabedoria e o conhecimento do
Santo é prudência”*

(Provérbios 9:10).

Agradecimentos

Agradeço a DEUS pelo dom da vida e sabedoria. Aos meus pais Jurandir Queiroz de Oliveira e Eliane Bezerra Queiroz de Oliveira por todo amor e carinho a mim dedicados, pelo apoio em todos os momentos sem o qual não teria chegado onde estou. Aos meus irmãos Jordão Bezerra e Juliane Queiroz, por me apoiarem a cada momento.

A minha orientadora professora Juliana, por ter me orientado nesta longa jornada, não apenas como profissional mais como uma mãe. Ao prof. Edson Mauro pela colaboração nesta pesquisa e na minha vida acadêmica.

A minha equipe de pesquisa, Niraldo Nunes, Elizabete Cristina, Marcela e Renata Quirino, peças fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa, incluindo Maria Luiza, Gildenia, Eriane Guedes, Sanção, Alexandre Perazzo, que no decorrer desse trabalho nos tornamos irmãos.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA PB), Estação Experimental Pendência pelo apoio na realização deste trabalho, em especial João Paulo, Adriano André, Dr Evanelza e Dr. Graça pelo apoio direto nesta pesquisa.

A equipe de funcionários da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA PB), Estação Experimental Pendência por todo apoio concedido a mim no decorrer dessa pesquisa.

A equipe do laboratório de Nutrição animal, Charles, Duelo, Costa (Papai), Roberto, Zé Sales, por ter nós ajudado durante as análises bromatológicas.

A minha turma de Zootecnia 2008.2, Alessandra (Mana), Maria Daiane, Keith, Renata, Guilherme, Elizabete, Leonardo, Natan, Getúlio, Fláris, Luan, Carine, Maria Luiza. Agradeço a DEUS por ter conhecido cada um de vocês.

Muito obrigada!!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS E GRAFICOS	viii
RESUMO	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Panorama da caprinocultura no Nordeste.....	3
2.2. Caracterização do Semiárido.....	3
2.3. A palma forrageira	5
2.4. Os carboidratos fibrosos.....	6
3. MATERIAL E METODOS	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5. CONCLUSÃO	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

LISTA DE TABELAS E GRAFICOS

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das rações experimentais com base na matéria seca.

Tabela 2. Composição percentual e química das rações experimentais.

Tabela 3. Médias do tempo despendido em ruminação total (RT), ócio total (OT) e ingestão total (IT) de cabras leiteiras alimentadas com níveis de fibra em detergente neutro advindos de forragem (FDNF).

Tabela 4. Frequência dos parâmetros fisiológicos, Procura por água (PA), vezes em que o animal defecava (FZ) e vezes que o animal urinava (UR) durante o dia em função dos níveis de FDNF da dieta.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Variação das atividades de Ingestão de alimento (IA), Ócio (OC) Ruminação (RUM) em função dos diferentes períodos do dia.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. Q. COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CABRAS LEITEIRAS ALIMENTADAS COM NÍVEIS DE FIBRA EM DERTEGENTE NEUTRO EM DIETAS À BASE DE PALMA FORRAGEIRA. Areia, PB, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, 2013. Monografia. Curso de Graduação em Zootecnia.

RESUMO

Objetivou-se avaliar níveis de fibra em detergente neutro em dietas a base de palma forrageira sobre o comportamento ingestivo de cabras leiteiras. Foram utilizadas 15 cabras leiteiras Pardas Alpinas, distribuídas em um delineamento quadrado latino 5 x 5. Foram testadas cinco dietas constituídas com diferentes teores de fibra em detergente neutro proveniente de forragens (FDNF) 10, 15, 20, 25 e 30% na matéria seca. Não houve interferência dos níveis de FDNF da ração sobre o tempo despendido para alimentação. Por sua vez na medida em que se adicionou FDNF na ração os animais despenderam um maior tempo para ruminação em paralelo ao decréscimo do tempo total de ócio, esse fato está relacionado às características físico-químicas dos compostos fibrosos que por sua vez promovem a mastigação por parte do animal. Em relação aos diferentes períodos do dia, a maior frequência de ruminação foi observada nos períodos entre 0 hora às 6 horas, ocasionando queda no tempo de ócio que foi o comportamento mais expressado na observação, esse período caracteriza-se pelo momento mais tranquilo, com temperaturas mais amenas do dia, onde não há fluxo de pessoas dentro do curral proporcionando um ambiente amistoso. Não houve interferência dos diferentes níveis de FDNF sobre os parâmetros fisiológicos (Procura por água, frequência de micções e vezes que o animal defecava). A ingestão de água se apresentou baixa, o que está relacionado com a alta umidade da palma forrageira que supriu grande parte da demanda por água dos animais, o que também ocasionou um aumento na frequência de micção. A adição de fibra em detergente neutro advindo de forragem, até 32% na matéria seca da ração, em dietas com palma forrageira, implicou em aumento no tempo de ruminação e diminuição no tempo de ócio de cabras leiteiras. Não houve interferência dos níveis de FDNF sobre os parâmetros fisiológicos.

Palavras-chaves: Carboidratos fibrosos, Ingestão, Ruminação, Tifton.

OLIVEIRA JR, J. Q. INGESTIVE BEHAVIOR OF DAIRY GOATS FED LEVELS IN FIBER DERTEGENTE NEUTRAL IN DIETS BASED FORAGE CACTUS.

Areia, Center for Agricultural Sciences, UFPB, 2013. Monograph. Undergraduate Program in Animal Science.

ABSTRACT

This study aimed to assess levels of neutral detergent fiber in diets based on spineless cactus on the ingestive behavior of dairy goats. We used 15 Alpine dairy goats, Brown, assigned to a randomized Latin square 5 x 5. We tested five diets made with different contents of neutral detergent fiber from forage (NDFP) 10, 15, 20, 25 and 30% dry matter. There was no interference levels NDFP levels on the time spent for food. In turn in that FNDF was added in the feed the animals have spent a longer time to rumination parallel to the decrease in the total time of idleness, that fact is related to the physicochemical characteristics of the compounds fibrous turn promote chewing by part of the animal. In relation to the different periods of the day, the highest frequency of rumination was observed in the periods between 0 hours to 6 hours, causing decrease idle time that was more expressed in behavior observation, this period is characterized by a quieter time, with milder temperatures of the day, where there is no flow of people inside the corral providing a friendly environment. There was no effect of different levels of NDFP on physiological parameters (search for water, frequency of urination and sometimes the animal defecated). Water intake appeared low, which is related to the high humidity of spineless cactus that supplied much of the demand for water animals, which also caused an increase in the frequency of urination. The addition of neutral detergent fiber coming from forage, up to 32% in the dry matter in diets with forage, resulted in increased rumination and reduced idle time of dairy goats. There was no interference levels NDFP on physiological parameters.

Keywords: fibrous carbs, intake, Rumination, Tifton.

1. INTRODUÇÃO

A nutrição é um dos pilares que determinam o sucesso ou fracasso de uma criação, dessa forma surge a necessidade que atendam a cada sistema de produção de maneira a suprir de modo economicamente viável a demanda nutricional dos animais, deste modo o conhecimento das interações que circundam cada nutriente após sua ingestão se torna imprescindível no momento de formular dietas para a espécie a ser trabalhada.

Os ruminantes de forma geral possuem particularidades no tocante a sua anatomofisiologia que o diferenciam das demais espécies, principalmente no trato gastrointestinal (TGI) por possuírem um estomago composto subdividido em compartimentos, dos quais o rúmen desenvolve funções primordiais na digestão de alimentos e síntese de energia para o ruminante.

Por se tratar de um ambiente favorável ao desenvolvimento de um grande número de microrganismos anaeróbicos, no rúmen existe uma grande diversidade de espécies de microrganismos que exercem funções específicas interagindo de forma peculiar com cada nutriente.

Nos ruminantes os carboidratos fibrosos desenvolvem importantes funções metabólicas, tais como, manutenção do pH e microbiota ruminal devido ao estímulo da mastigação, regulamentação da taxa de passagem, carreamento de células mortas presente nas membranas do TGI e fonte de energia.

Em dietas, em que os animais são alimentados com um acentuado decréscimo de carboidratos fibrosos, como é o caso de dietas ricas em palma, causando alterações em sua população microbiana, pH, desenvolvimento e produção de ácidos graxos voláteis, ocasionando uma serie de distúrbios metabólicos, que além de comprometer o desempenho animal, pode leva-lo a óbito.

A palma forrageira tem importância singular para o semiárido brasileiro se destacando no cenário produtivo, devido suas adaptações fisiológicas apresenta-se com alta produção de biomassa e resistência a salinidade estando presente em quase 100% das propriedades (ALBUQUERQUE E SANTOS, 2005).

No entanto, de modo geral sua utilização apresenta alguns entraves que precisam ser melhor esclarecidos principalmente quando se trata de ruminantes, já que os mesmos apresentam exigências determinadas de carboidratos fibrosos.

Em dietas, na qual os animais são alimentados à base de palma, associado a uma redução acentuada de carboidratos fibrosos, é comum observar animais com um quadro de diarreia. A utilização de forragens que possuem um teor mais elevado de carboidratos fibrosos pode evitar alterações nas funções ruminais e melhorar o desempenho de animais ruminantes submetidos a estas condições.

A fibra em detergente neutro advindo de forragens tem características físicas que influenciam diretamente no comportamento ingestivo. O conhecimento do comportamento ingestivo de animais alimentados com dietas à base de palma forrageira e diferentes concentrações de fibra em detergente neutro advindo de forragens, podem elucidar problemas antes comentados.

De acordo com Hodgson (1990), os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais. Essa adaptação causa mudanças nos parâmetros ingestivos e tempo de ruminação que também é influenciado pelo conteúdo e forma física da fibra em detergente neutro do alimento.

Desta forma objetivou-se avaliar os efeitos de níveis crescentes de fibra em detergente neutro sobre o comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com dietas à base de palma forrageira.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Panorama da caprinocultura no Nordeste

A região Nordeste é detentora do maior efetivo de caprinos do Brasil, com cerca de 90,61%. Em 2009, a Bahia permaneceu na liderança e totalizou 2,76 milhões de cabeças, queda de 5,64% frente a 2008. Pernambuco manteve o segundo lugar no ranking, somando 1,63 milhões de cabeças, queda de 4,74% comparado a 2008. A terceira posição é ocupada pelo Piauí, com 1,38 milhões de cabeças, crescimento de 1,39%. O Ceará e a Paraíba apresentaram crescimento de 1,72% e 0,03%, respectivamente (IBGE 2009).

Esse crescimento observado em algumas regiões, mesmo diante de situações tão adversas, é resultado do grande empenho de técnicos, produtores rurais e associações de criadores, que incentivam a organização da cadeia produtiva de caprinos através de feiras e exposições agropecuárias.

Segundo a FAO (2008) o Brasil produz anualmente 135 milhões de litros de leite de cabra, sendo o maior produtor do continente americano. Sendo que desse total a maior produção se concentra no Cariri paraibano que fica à frente do Rio Grande do Norte, Ceará e Pernambuco. Na Paraíba o leite é beneficiado principalmente nas cidades de São Sebastião do Umbuzeiro, Zabelê, Monteiro, Prata, Amparo, Sumé, Gurjão e Cabaceiras. Essas oito Unidades de Beneficiamento de Leite (UBLs) distribuem para 31 municípios do território. O leite beneficiado, pasteurizado e envasado, beneficia aproximadamente três mil famílias carentes (IBGE, 2007). A produção média é de meio milhão de litros/mês, produzida por criadores agregados em 22 associações de produtores rurais, na região do Cariri paraibano (IBGE, 2007).

2.2. Caracterização do Semiárido

O semiárido brasileiro é o maior do mundo em termos de extensão e de densidade demográfica. Com uma área de aproximadamente 980.000 km², abrange 80% do território da região Nordeste (IBGE, 2009).

A má distribuição de chuvas, a temperatura elevada e a alta taxa de evaporação são características que se refletem nas demais condições naturais da zona semiárida, isto

é, na disponibilidade de recursos hídricos, nas características dos solos e suporte forrageiro para o setor pecuário, tornando inserto a segurança alimentar dos rebanhos.

O acúmulo de fitomassa está intimamente relacionada com a utilização de água por parte da planta (LOOMIS&CONNOR, 1992), esta que é de origem pluvial, armazenada no solo e retirada do mesmo através do sistema radicular da planta.

Fatores como a evapotranspiração associado à alta incidência de radiação também exercem forte influência no acúmulo de fitomassa. Vários trabalhos de pesquisa demonstram que cerca de 70% da evapotranspiração é governada pela radiação solar (LIMA, 2004).

Nas condições do semiárido onde existe uma alta taxa de incidência da radiação solar, solos em sua maioria possuem baixa capacidade de armazenamento de água, e há predominância de precipitações pluviais com alta variabilidade de distribuição e que se concentra em poucos meses do ano, produzir forragem passa a ser um grande desafio (ANDRADE *et. al*, 2006).

Durante o período das chuvas há oferta de forragem, no entanto a capacidade de suporte é baixa. No período seco os animais são transferidos para locais mais apropriados ou são suplementados com concentrados, restolhos culturais, ramas e cactáceas nativas, mas, mesmo assim, os índices zootécnicos dos rebanhos são baixos (MORAIS & VASCONCELOS, 2007).

Observa-se que nestas condições o crescimento e desenvolvimento das plantas no semiárido não ocorrem de forma constante, sendo assim o cultivo de plantas que possam suportar as adversidades encontradas no semiárido é de fundamental importância para o desenvolvimento da pecuária na região.

Diante destas dificuldades, incertezas climáticas e da produção de forragem no semiárido, dietas com maior participação de palma forrageira, cultura plenamente adaptada a estas condições, devem ser utilizadas no intuito de conferir aos sistemas de produção maior sustentabilidade (BISPO *et. al*, 2007).

A palma forrageira apresenta grande vantagem por ser uma cactácea bem adaptada às adversidades climáticas da região, de fácil plantio e elevada produção de MS por hectare (OLIVEIRA *et. al*, 2007).

2.3. A palma forrageira

A palma forrageira apresenta-se com um grande potencial de exploração para o semiárido, sendo cultivada como uma estratégia para superar as variações da disponibilidade de forragem da região. Estima-se que no semiárido brasileiro existem mais de 500 mil hectares de palma plantados (ALBUQUERQUE E SANTOS, 2005).

Essa forrageira que contém em média 90% de água representa, para o semiárido, uma valiosa contribuição no suprimento desse líquido para os animais (SANTOS *et. al*, 2006). Segundo Costa (2008), essa espécie forrageira está presente em todos os continentes com diversas finalidades, destacando-se sua utilização na alimentação animal.

As adaptações anatômicas e fisiológicas da palma lhe permitem uma melhor difusão em zonas áridas no Brasil e no mundo. O principal diferencial dessa planta está na peculiaridade do metabolismo ácido crassuláceo (CAM), realizando a abertura dos estômatos durante a noite, onde as temperaturas estão mais amenas evitando a perda excessiva de água por evapotranspiração.

A eficiência no uso da água, até 11 vezes superior à observada nas plantas de mecanismo C3, faz com que a palma se adapte ao semiárido de maneira inigualável a qualquer outra forrageira (FERREIRA *et. al*, 2008).

Em relação a sua composição bromatológica, segundo Melo (2006), a palma forrageira apresenta em média 64,66% de nutrientes digestíveis totais (NDT), quantidade esta bastante superior à maioria dos alimentos volumosos utilizados na ração animal na região semiárida.

A palma forrageira apresenta alto teor de carboidratos não fibrosos (CNF), baixo de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) quando comparada a alimentos volumosos, podendo ser fatores determinantes na utilização da mesma na dieta animal, pois os primeiros são fontes de energia prontamente disponível para fermentação microbiana e os demais têm importante papel na manutenção das condições normais do rúmen (MELO, 2006).

Segundo Silva *et. al*, (2011) independente do gênero, a palma apresenta baixos teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, o que evidencia alguns entraves quanto ao seu uso de forma exclusiva.

Segundo Neves *et. al*, (2010) a melhor maneira de fornecimento da palma forrageira deve ser na forma de mistura completa, onde as fontes de fibra (silagens,

fenos, etc.), concentrados e a palma serão oferecidas juntas, proporcionando consumo adequado de nutrientes, sem comprometer o desempenho e a composição do leite.

A associação da palma aos alimentos fibrosos é o fator determinante para um normal funcionamento de atividades como ruminção, movimentação ruminal, homogeneização do conteúdo ruminal e secreção salivar (BISPO *et. al*, 2007). Dessa forma evidenciamos a importância dos carboidratos estruturais na dieta de ruminantes.

2.4. Os carboidratos fibrosos

Os carboidratos fibrosos são polissacarídeos estruturais que constituem a parede celular dos vegetais, a exemplo da celulose e hemicelulose, que estão sempre associados à lignina. A celulose e a hemicelulose são fermentadas vagarosamente no rúmen. Assim, as fibras ficam retidas no rúmen por um longo tempo, para que seu aproveitamento por parte da microbiota ruminal seja de forma mais eficiente possível.

Weiss (1999) define a fibra como sendo o componente estrutural das plantas, que é a parede celular, e a fração menos digerível do alimento, ou seja, aquela que não é digerida por enzimas de mamíferos, além de ser componente essencial para estimular a mastigação e ruminção.

Conforme Mertens (1989), o termo fibra poderá ser definido mais corretamente como a fração do alimento que é lentamente digestível ou incompletamente disponível, e que ocupa espaço no trato gastrointestinal. Nutricionalmente, a fibra tem tanto atributos físicos quanto químicos, devido ao fato de estar relacionada com processos mecânicos da digestão, tal como mastigação e taxa de passagem através do trato digestório, e a degradação enzimática associada com a fermentação (MERTENS, 1996).

A celulose é composta por cadeias não-ramificadas de monômeros de glicose unidas por ligações glicosídicas $\beta[1-4]$, ao contrário das ligações $\alpha[1-4]$ do amido. A pectina e a hemicelulose são quimicamente mais heterogêneas que a celulose, sendo compostas de diferentes proporções de vários açúcares e ácidos de açúcares. (CUNNINGHAM, 2008).

Os carboidratos são a fonte de energia mais importante. Nos ruminantes, os carboidratos compreendem entre 70% a 80% da ração e são importantes na nutrição porque fornecem grande parte da energia e precursores para síntese de componentes do leite (VARGAS *et al*, 1998; MERTENS, 1992). Dentre as fontes de carboidratos tem-

se a fibra, por sua vez estimula a motilidade, que é importante por aumentar o contato do substrato com as enzimas extracelulares dos microrganismos do rúmen, além de auxiliar na ruminação e na renovação de conteúdo ruminal.

Sabe-se que os ruminantes precisam de um valor mínimo de 19% de fibra em sua dieta para um correto funcionamento de suas atividades digestivas, já que a mesma possui funções importantes como manutenção do pH ruminal, flora microbiana presente no mesmo, da manutenção dos tecidos periféricos do trato gastrointestinal entre outras.

Vale ressaltar também que o alimento fornecido aos animais por apresentar diferentes características, composição bromatológica, palatabilidade, tratamento empregado, adição de aditivos e manejo, associados a características fisiológicas do animal influenciam de forma direta no comportamento ingestivo do mesmo, que por sua vez pode determinar o desempenho do animal em relação ao alimento utilizado.

3. MATERIAL E METODOS

Os ensaios experimentais foram conduzidos no Centro de Produção de Pequenos Ruminantes, na Estação Experimental Pendência, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), localizada no município de Soledade-PB. As análises bromatológicas de Matéria Seca, Proteína Bruta, Extrato Etéreo, Fibra em Detergente Neutro, Cinzas, Fibra em Detergente Ácido, Proteína Insolúvel em Detergente Neutro, Lignina e Carboidratos não Fibrosos, foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizados no município de Areia-PB.

Foram utilizadas 15 cabras leiteiras Pardas Alpinas em lactação, distribuídas em um quadrado latino 5 x 5, com cinco tratamentos e cinco períodos, sendo cada tratamento constituído por três repetições, balanceados de acordo com o período de lactação e produção de leite. Cada animal foi alojado em baia individual, tipo “Tie Stall”, provida de comedouro e bebedouro. Os animais receberam as devidas medidas profiláticas antes do início do experimento.

Foram testadas cinco dietas constituídas com diferentes teores de fibra em detergente neutro proveniente de forragens (FDNF) na matéria seca (Tabela 1 e 2). As dietas eram compostas por palma forrageira, feno de capim-tifton e suplemento concentrado, sendo os tratamentos representados pelos diferentes teores de FDNF advindos do feno de tifton na matéria seca da ração: T1: 10% de FDNF advindos do feno de tifton; T2: 15% de FDNF advindos do feno de tifton; T3: 20% de FDNF advindos do feno de tifton; T4: 25% de FDNF advindos do feno de tifton; e T5: 30% de FDNF advindos do feno de tifton. As dietas foram fornecidas na forma de mistura completa.

As dietas utilizadas foram formuladas para serem isonitrogenadas, e atender as exigências, de cabras pesando, em média 45 kg e produzindo 2,5 kg de leite por dia, com 4,0% de gordura segundo o NRC (2007).

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das rações experimentais com base na matéria seca

Itens	Ingredientes				
	Palma	F. Tifton	F. Soja	F. Milho	Ureia
Matéria seca ¹	9,35	82,92	81,69	81,36	100
Proteína Bruta	5,76	9,34	52,49	8,36	281
Extrato Etéreo	2,12	2,11	4,44	2,62	0
Fibra em detergente neutro	33,94	75,07	16,23	25,37	0
Proteína insolúvel em detergente neutro	31,47	69,69	14,99	22,35	0
Cinzas	14,24	1,51	1,12	5,91	0
FDNi	9,30	24,32	3,50	1,76	0
Fibra em Detergente Ácido	22,68	38,04	4,96	12,18	0
Lignina	3,40	5,14	1,16	1,33	0
Carboidratos Não Fibrosos	46,41	17,35	71,10	16,63	0

¹ % com base na matéria natural;

O experimento foi constituído de cinco períodos, cada um com duração de 21 dias, sendo os quatorze primeiros dias de adaptação às dietas e os demais para coleta de dados. Os animais foram mantidos confinados e alimentados duas vezes ao dia (08:00h e 15:30h) em igual proporção, sendo a alimentação fornecida individualmente. As dietas foram fornecidas *ad libitum*, de maneira que houve pelo menos 10% de sobras. Para que o nível de oferta de alimento seja corretamente ajustado, as sobras foram pesadas diariamente.

O comportamento ingestivo dos animais foi determinado no décimo quarto dia de cada período experimental, através da observação visual individual despendido na alimentação, ruminação e ócio, durante 24 horas, a intervalos de 5 minutos iniciando às 6 horas da manhã com termino no mesmo horário do dia seguinte, na observação noturna dos animais o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

Para determinação dos picos de cada atividade, o dia foi dividido em quatro períodos distintos de 6 horas cada, onde foi determinada as medias inerentes de cada comportamento expresso no seu respectivo período.

Em relação aos parâmetros fisiológicos, foram realizadas observações na frequência diária de procura por água (PA), vezes que o animal defecou (FZ) e frequência de micção (UR).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão ao nível de 5% de significância. Os critérios para escolha de modelos de regressão foram significância dos parâmetros da regressão, valores do coeficiente de determinação e interpretação biológica das curvas de regressão, o programa estatístico utilizado foi o Sas.

Tabela 2. Composição percentual e química das rações experimentais

Itens	Diets ¹				
	10% FDNF	15% FDNF	20% FDNF	25% FDNF	30% FDNF
Proporção dos ingredientes (%MS)					
Palma	42,06	35,02	29,11	23,59	19,90
Feno de tifton	15,96	24,40	31,55	38,32	42,78
F. soja	13,55	12,91	12,60	12,23	12,00
Farelo de Milho	26,35	25,41	24,59	23,86	23,37
Uréia	1,04	1,04	0,95	0,86	0,84
Núcleo Mineral ²	1,04	1,22	1,19	1,14	1,12
Composição Química					
FDNF	11,98	18,31	23,68	28,76	32,12
Matéria seca ³	19,22	22,06	25,18	29,00	32,27
Proteína bruta	13,23	13,20	13,29	13,35	13,39
Extrato etéreo	2,75	2,72	2,70	2,69	2,67
FDN ⁴	31,34	34,72	37,65	40,44	42,26
Matéria Mineral	8,37	7,63	6,83	6,07	5,57
CNF ⁵	43,28	40,69	38,56	36,59	35,26
FDNi	8,96	10,31	11,46	12,56	13,28

¹10%FDNF= 10% de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton; 15%FDNF= 15% de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton; 20%FDNF= 20% de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton; 25%FDNF= 25% de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton; 30%FDNF= 30% de fibra em detergente neutro advindo do feno de tifton. ² Núcleo mineral (nutriente/kg de suplemento): vitamina A 135.000,00 U.I.; Vitamina D3 68.000,00 U.I.; vitamina E 450,00 U.I.; cálcio 240

g; fósforo 71 g; potássio 28,2 g; enxofre 20 g; magnésio 20 g; cobre 400 mg; cobalto 30 mg; cromo 10 mg; ferro 2500 mg; iodo 40 mg; manganês 1350 mg; selênio 15 mg; zinco 1700 mg; flúor máximo 710 mg; Solubilidade do Fósforo(P)em Ácido Cítrico a 2% (min.). ³% com base na matéria natural; ⁴ Fibra em detergente neutro; ⁵Carboidratos não fibrosos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos níveis ($P>0,05$) de FDNF sobre o tempo despendido para ingestão da ração (4,52 horas) (Tabela 3). Tal comportamento pode ser explicado pela diminuição no consumo de matéria seca (CMS, g/dia), ocasionalmente promovido pelo aumento da concentração de FDNF na ração ($CMS = 2428,843 - 36,7665 \times FDNF$) sendo este um possível limitante para a ingestão de matéria seca, devido sua capacidade de promover um maior enchimento no rúmen, mesmo que níveis crescente de FDNF tenha contribuído para o aumento de matéria seca nas dietas. Os resultados corroboram com as observações de Haetinger *et. al*, (2008) que avaliaram níveis crescentes de FDN na alimentação de ovelhas em lactação, verificaram redução no tempo despendido para ingestão de alimento devido diminuição no consumo de matéria seca. Portanto quanto menor a quantidade de alimento ingerido, menor o tempo gasto para a ingestão.

Tabela 3 – Médias do tempo despendido em ruminação total (RT), ócio total (OT) e ingestão total (IT) de cabras leiteiras alimentadas com níveis de fibra em detergente neutro advindos de forragem (FDNF)

Atividade	Níveis de FDNF na dieta (%)					ER	R^2	CV (%)
	11,98	18,31	23,68	28,76	32,12			
	Comportamento (horas/dia)							
IT	4,51	4,38	4,62	4,56	4,55	$Y = 4,52$	22,84	20,20
RT	5,02	5,44	5,42	6,10	5,92	$Y = 4,447 + 0,0492 \times FDNF$	84,38	22,38
OT	14,48	14,18	13,96	13,34	13,53	$Y = 15,155 - 0,0547 \times FDNF$	89,81	11,35

Houve efeito linear positivo ($P<0,05$) da concentração de FDNF na ração sobre o tempo de ruminação (Tabela 3). Assim, o tempo de ruminação variou entre 5,02 horas (11,98% de FDNF) e 5,92 horas (32,12% de FDNF). Tavares *et. al* (2005), verificaram o mesmo resultado em níveis crescentes de feno de tifton na alimentação de ovelhas em lactação. Carvalho *et. al*, (2006) também observaram este mesmo resultado, testando níveis de FDNF em dietas com feno de tifton e suplementação concentrada para cabras Alpinas. Os resultados também corroboram com as observações realizadas por Mendes *et. al*, (2010), que avaliando a influencia de níveis crescente de FDN na alimentação sobre o comportamento ingestivo de cordeiros, constatou um crescimento no tempo

despedido para a atividade de ruminação pelos animais com o aumento do conteúdo fibroso da ração.

Haetinger *et. al* (2008), concluiu que houve um maior tempo despendido para ruminação em função dos crescentes níveis de FDN. Van Soest (1994) relatou que o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de fibra dos volumosos. Segundo Rodrigues (1998), a necessidade de mastigação está relacionada com a quantidade de material indigestível ou pouco digestível consumido e com a resistência do material à redução do tamanho de partículas.

A fibra em detergente neutro advindo de forragens tem características físicas que aumentam a atividade mastigatória, ocorrendo aumento no tempo despendido para a ruminação de dietas com elevados níveis de FDNF. Esse fato pode ser explicado pela digestibilidade, característica intrínseca do alimento. Os carboidratos fibrosos são naturalmente menos digestíveis quando comparado com carboidratos não fibrosos.

Para que ocorra um aproveitamento máximo dos nutrientes presentes no alimento, é preciso ocasionar um rompimento da célula que por sua vez nos vegetais está protegida pela celulose e lignina da parede secundária, ambas bastante resistentes a ação de enzimas. (NUNES 1998). Este rompimento das células é otimizado com a atividade de mastigação que diminui o tamanho de partícula facilitando a ação das enzimas no alimento.

A celulose é constituída por ligações β 1-4, estas não são quebradas pelas enzimas dos ruminantes, mas sim por enzimas extracelulares produzidas pela flora ruminal que se aderem às partículas de alimento. Porém para que ocorra uma melhor digestão no momento dessa interação, o tamanho de partícula deve proporcionar uma maior área de contato, fato esse que pode ser ocasionado pela ruminação, o que explica o aumento do tempo despendido para ruminação na medida em que há maiores níveis de FDNF na dieta de ruminantes.

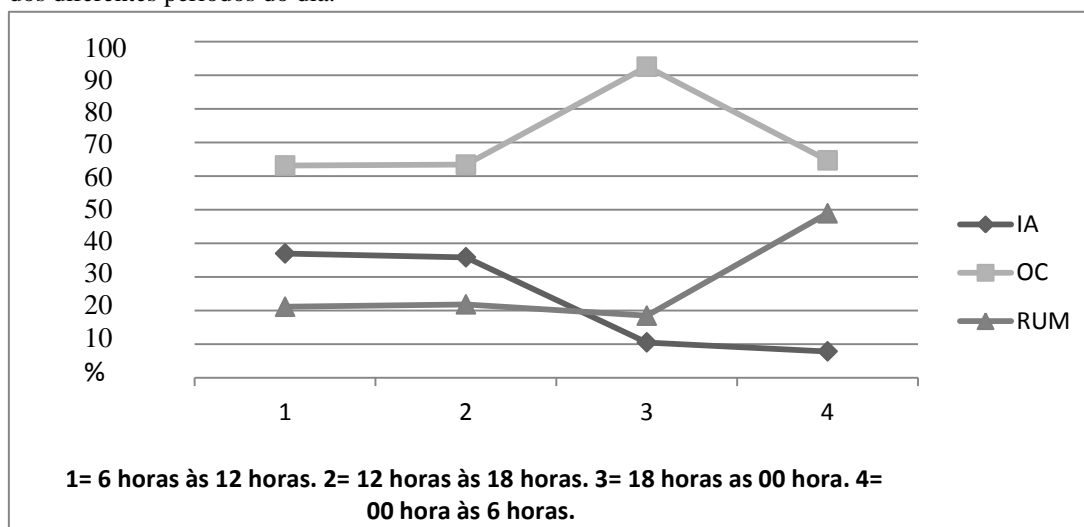
Houve um efeito linear negativo ($P < 0,05$) com relação ao tempo total despendido para ócio que variou de 14, 49 horas (11,98% de FDNF) e 13, 53 horas (32,12% de FDNF) em razão do crescente nível de FDNF. Tavares (2005) observou o mesmo resultado avaliando níveis crescentes de FDNF em dietas para ovelhas em lactação. Os resultados obtidos também corroboram as observações de Branco *et. al* (2004), que avaliaram o efeito de diferentes níveis de FDN (20; 28; 36; 44 e 50%), oriundo de capim-tifton, sobre o comportamento ingestivo de cabras em lactação, e verificaram maior tempo despendido na ruminação e na mastigação total e redução no

tempo de ócio, em função dos maiores níveis de fibra. Portanto na medida em se aumenta o tempo despendido para ruminação, proporcionalmente ocorre um decréscimo no tempo total despendido para ócio.

Na figura 1, observam-se as variações ocorridas em função dos diferentes períodos do dia sobre cada atividade. Houve um comportamento equilibrado nos dois primeiros períodos do dia (6 horas às 18 horas), para ruminação, ingestão de alimento e ócio, este expresso com maior frequência nos dois primeiros períodos em relação ao demais.

Os animais permaneceram mais tempo se alimentando nos dois primeiros períodos do dia (6 horas as 18 horas), o que pode ser explicado pelo fato do arraçoamento dos animais ser realizado duas vezes ao dia nos horários de 8 horas e 16 horas respectivamente. Fato este também observado por Tavares *et. al* (2005) avaliando níveis crescentes de FDN na dieta de ovelhas em lactação.

Figura 1: Variação das atividades de Ingestão de alimento (IA), Ócio (OC) Ruminação (RUM) em função dos diferentes períodos do dia.



Houve um efeito decrescente no comportamento de ingestão de alimento iniciado no período 2 (12horas as 18 horas), que por sua vez proporcionou um aumento no comportamento de ócio, que atingiu seu pico no período 3 (18 horas as 00 hora). O comportamento de ruminação se manteve estável nos 3 primeiros períodos (6 horas as 12 horas; 12 horas as 18 horas; 18 horas as 00 hora), período em que este foi menos expressado pelos animais, porém entre o 3^a e 4^a períodos nota-se um crescimento na ruminação ocasionando o decréscimo do comportamento de ócio. É possível observar que a ruminação foi mais expressada nos períodos mais frios do dia.

Laganá *et. al* (2005), avaliando comportamento de vacas holandesas de alta produção criadas em clima quente, observaram a preferência dos animais pelas horas mais frias do dia para expressarem seu comportamento de ruminação. Fato que corrobora com as observações de Gonyou *et. al* (1979) e Portugal *et. al* (1988) que também observaram que vacas holandesas em lactação ruminaram, na maior parte do tempo, no período de 00 às 06 horas. Os autores atribuíram isso ao fato das temperaturas estarem mais amenas nesse horário e do período ser mais tranquilo no estábulo, visto que o certos comportamentos podem ser inibidos com a presença constante de manejadores que despertam o sentido alerta nos animais.

Esse fato também pode está associado com um aumento nas taxas metabólicas causada pela diminuição da temperatura ambiente, que acelera seu metabolismo obtendo uma maior produção de calor, visando à manutenção da homeotermia do animal que se mantém constante ou pouco variável nos diferentes períodos do dia.

Na tabela 3, observa-se que não houve diferença ($P>0,05$) significativa nos parâmetros procura por água, vezes que o animal defecou e frequência de micção, com relação aos níveis de FDNF das dietas. Os resultados encontrados corroboram com as observações realizadas por Tavares *et. al* (2005), que não observaram diferenças nos parâmetros a medida em que se aumentaram os níveis de feno de tifton em suas dietas para ovelhas em lactação.

De acordo com Pereyra & Leiras (1991) os fatores que afetam o consumo de água são: calor, que promove o aumento mais efetivo no consumo de água; CMS, que mantém uma relação direta com o consumo de água; suplementação mineral, que aumenta o consumo principalmente em fêmeas gestantes e lactantes e o confinamento tendo em vista que animais estabulados tendem a diminuir o consumo em relação aos que estão em pastejo.

Tabela 4: Frequência dos parâmetros fisiológicos, Procura por água (PA), vezes em que o animal defecava (FZ) e vezes que o animal urinava (UR) durante 24 horas em função dos níveis de FDNF da dieta.

Parâmetros	Níveis de FDNF na dieta (%)					CV (%)
	11,98	18,31	23,68	28,76	32,12	
	Frequência/dia					
PA	2.5333a	4.0000a	4.3333a	3.7333a	3.3333a	65.03886
FZ	10.000a	7.467a	9.133a	8.733a	8.133a	40.89202
UR	12.267a	11.400a	12.533a	11.733a	11.600a	36.06852

*Médias seguidas de letra iguais na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação à procura por água (PA), observa-se que se deu de forma reduzida em relação os demais parâmetros. Ramos *et. al* (2007) avaliando associação de palma forrageira com diferentes tipos de volumosos para vacas em lactação, observaram uma pequena procura por água por parte dos animais, fato que este que está associado a presença de palma nas dietas, sendo esta uma fonte evidente de água, contribuindo para o requerimento de água pelo animal, contribuindo também para uma elevação na frequência de micção.

5. CONCLUSÃO

A adição de fibra em detergente neutro advindo de forragem, até 32% na matéria seca da ração, em dietas com palma forrageira, não implicou no tempo total despendido para ingestão de alimento. Houve um aumento no tempo total de ruminação em paralelo a diminuição no tempo despendido para ócio de cabras leiteiras na medida em que elevou os níveis de FDNF. A palma ocasionou pouca procura por água por parte dos animais, o que pode ser interessante em sistemas de produção em regiões semiáridas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, S.G.; SANTOS, D.C. Palma Forrageira. In: KILL, L.H.P.; MENEZES, E.A. **Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o semi-árido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. P. 91-127.

BISPO, S.V. et al. Palma forrageira em substituição ao feno de capimelefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.

BRANCO, R.H. et al. Comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro oriunda de forragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande, 2004. CD-ROM.

CARVALHO, P.C.F. 2005. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. Simpósio sobre manejo da pastagem, 22. Anais... Fealq. Piracicaba. pp. 7-32.

COSTA, C.; SILVA, A.M.A; MEIRELLES, P.R.L. Produção de silagem de grãos úmidos de cereais e de Palma forrageira. Publicado: Anais do I simpósio em sistemas agrosilvipastoris no semi-árido, Maio/2008.

CUNNINGHAM, J.G.; KLEIN, B.G. Tratado de fisiologia veterinária. 4 ed. Rio de Janeiro, 2008. P 370.

DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30).

FAO (2008) - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION- FAO (2008) - FAOSTAT - FAT- Statistics division/ Prod STAT: Livestock (animals and primary). Disponível em: [HTTP://faostat.fao.org/site/497/defaritt.Asp](http://faostat.fao.org/site/497/defaritt.Asp). Acesso em: 10/04/2013.

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.

FORBES, J.M. – Voluntary food intake and diet selection in farm animais. CAB – Int 1995, 531p.

GARCIA, M.; HIDALGO, O. Hábitos alimentación y comportamiento de los caprinos. FONAIAP, n. 34 julio-Diciembre 1990. Disponível em: <http://www.produccionbovina.com>> Acesso em 10/04/20013.

GONYOU, H.W.; CHRISTOPHERSON, R.J.; YOUNG, B.A. Effects of cold temperature and winter conditions on some aspects of behavior of feedlot cattle. Appl. Anim. Ethol. v. 5, p.113, 1979.

HAETINGER H. et. al. Comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. (texto em português)

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. England: Longman Handbooks in Agriculture, 1990.

<http://caritas.org.br/novo/wp-content/uploads/2011/03/caderno-3.pdf>, acessado em 05/0313 as 19:24 hs. CCA/UFPB.

IBGE. Análise do desenvolvimento do rebanho ovino e caprino no Brasil em 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: Censo Agropecuário, 2007. Acesso em 10 de abril, 2013.

LAGANÁ, C.et. al. Respostas comportamentais de vacas holandesas de alta produção criadas em ambientes quentes, mediante ao sistema de resfriamento adiabático evaporativo. **Rev. Brasileira de Saúde Prod. An.**, v.6, n.2, p. 67-76 , 2005.

LANDEFELD, M., BETTINGER, J., Water effects on livestock performance, Ohio State University Fact Sheet, Agricultural and natural resources, ANR-13-02, 2002. Meio eletrônico: <http://ohioline.osu.edu/anrfact/0013.html>. Acesso: abril/2013.

LIMA, J. R. S. Balanço hídrico e de energia em solo cultivado e sem vegetação, para as condições do Brejo paraibano. 2004. p 167. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

LOOMIS, J. T. et. al, Water relations. In: Crop ecology: productivity and management in agricultural systems. Cambridge, Grã-Bretanha: Cambridge University Press.

LONERAGAN, G.H. et. al. Effects of water sulfate concentration on performance, water intake and carcass characteristics of feedlot steers. *Journal of Animal Science*, v. 79 (12), p. 2941- 2948, 2001.

MARKWICK, G. Water requirements for sheep and cattle, Agfact A0.5.4, 4 ed., 2002. Meio eletrônico: <http://www.agric.nsw.gov.au/reader/beefmanage/a54.htm>. Acesso: abril/2013.

MATARAZZO, S.V. Eficiência do sistema de resfriamento adiabático evaporativo em confinamento do tipo freestall para vacas em lactação. Piracicaba, SP: Esalq, 2004. 143p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2004.

MELO FILHO, J.F.; SOUZA, A.L.V. O manejo e a Conservação do solo no Semi-árido baiano: desafios para a sustentabilidade. Publicado *Bahia Agrícola.*, v.7, n.3, nov. 2006.

MELO, T.V. Água na nutrição animal. Disponível em: <<http://www.produccionbovina.com>> Acesso em: 10/04/2013.

MENDES, C. Q. et. al. Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. *R. Bras. Zootec.*, v.39, n.3, p.594-600, 2010.

MERTENS, D.R. Fiber analysis and its use in ration formulation. Proc. 24th Pacific NW Anim. Nutr. Conf. (R.G. Buli, R.J. Hawk and K.K. Dickinson, eds.). p. 1-10, 1989.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. Anais... Lavras: SBZ-ESAL, 1992. p.188.

MERTENS, D.R. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. Informational Conference with Dairy and Forages Industries. US Dairy Forage Research Center, 1996.

MONTY JUNIOR, D. E.; KELLY, L. M.; RICE, W. R. Acclimatization of St Croix, Karakul and Rambouillet sheep to intense and dry summer heat. Small Rum. Research, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 379-392, 1991.

MORAIS, D.A.E.F., & VASCONCELOS, A. M. Alternativas para incrementar a oferta de nutrientes no semi-árido brasileiro. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.2, n.1, p. 01-24 Janeiro/Julho de 2007.

NEVES, A.L.A. et. al. Plantio e uso da palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros no semiárido brasileiro. EMBRAPA - Juiz de Fora, MG, Dezembro, 2010 (Comunicado Técnico 62).

NUNES, I. J. Nutrição animal básica. 2. Ed. rev. aum. Belo Horizonte: FEP-MVZ Editora, 1998. Pag. 32.

OLIVEIRA, V.S.; FERREIRA, M.A.; GUIM, A.; MODESTO, E.C.; LIMA, L.E.; SILVA, F.M. Substituição total do milho e parcial do feno de capim-tifton por palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Consumo e digestibilidade. Publicado: **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36, n.5, p.1419-1425, 2007.

PORTUGAL, J.A.B. et. al. Análise da frequência e posições preferenciais para defecar e urinar em vacas holandesas criadas em sistema intensivo, durante os meses de verão e

inverno. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza, Anais...Fortaleza: UFC, 1988. p.615-617.

RIMBAUD, E. Patologias determinadas por la composición y calidad del água de bebida en animales de producción. IICA - Montevideo, 2003, <http://www.iica.gov.uy> acesso em 09/09/2010.

RODRIGUES, M.T. Uso de fibras em rações de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG, Anais...

SANTOS, F. C. B.et. al. PIMENTA FILHO, E. C. ACOSTA, A. A. A. SANTOS, J. R. S.. ADAPTABILIDADE DE CAPRINOS EXÓTICOS E NATURALIZADOS AO CLIMA SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 29, n. 1, p. 142-149, jan./fev. 2005.

SILVA, V. L. et. al. Caracterização físico-química e bioquímica do farelo de palma forrageira redonda (*Opuntia ficus*) utilizado na alimentação de ruminantes. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia - PUBVET, Londrina, V. 5, N. 2, Ed. 149, Art. 1002, 2011.

SOSA, M.Y.; BRASIL, L.H.; FERREIRA, M.A.; et al. Diferentes formas de fornecimento de dietas á base de forrageira e comportamento ingestivo de vacas da raça holandesas em lactação. Acta Sci. Anim. Maringá, v. 27, n. 2, p. 261-268, April/June, 2005.

SWENSON, M. J. 1996. DUKES fisiologia dos animais domésticos. 11th ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 798 pp.

TAVARES, A. M. A. et. al. Níveis crescentes de feno em dietas à base de palma forrageira para caprinos em confinamento: comportamento ingestivo. Maringá, v. 27, n. 4, p. 497-504, Oct./Dec., 2005.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminants. Corvallis, Oregon: O & Books, 1982. 373p.

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

VARGAS, G.A.; DANN, H.M.; ISHLER, V.A. The use of fiber concentrations for ration formulation. **Journal of Dairy Science**, 81:3063, 1998.

VEIRA, D.M. Livestock water: impacts on production and behaviour, Western Rangeland Seminar, Canada, 2003. Meio eletrônico: <http://wonderofwater.ca/Content/Cattle/LivestockWater.htm>. Acesso: Abril/2013.

WEISS, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Proceedings..., Ithaca: Cornell University, 1999. p. 176-185.

WILLMS, W.et. al. Effects of water quality on cattle performance. *Journal of range management*, v. 55, n. 5, Sept 2002.

WILSON, P.N.; BRIGSTONE, T.D.A. Avances em la alimentación de vacuno y ovino. Zaragoza: Acribia, 1987.

www.veterinaria.org/descargas/articulos.a.arbitrar/FEB1103.doc, acessado em 03/04/13 as 10:15 hs, Biblioteca setorial, CCA/UFPB.