

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E METABÓLITOS SANGUÍNEO EM
CORDEIROS SUBMETIDOS A DIETAS COM SILAGEM DE MILHETO
AMONIZADA**

THOMAZ CYRO GUIMARÃES DE CARVALHO RODRIGUES

**SALVADOR – BAHIA
SETEMBRO DE 2015**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E METABÓLITOS SANGUÍNEOS
EM CORDEIROS SUBMETIDOS A DIETAS COM SILAGEM DE
MILHETO AMONIZADA**

THOMAZ CYRO GUIMARÃES DE CARVALHO RODRIGUES

Zootecnista

SALVADOR – BAHIA

SETEMBRO DE 2015

THOMAZ CYROGUIMARÃES DE CARVALHO RODRIGUES

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E METABÓLITOS
SANGUÍNEOS EM CORDEIROS SUBMETIDOS A DIETAS COM
SILAGEM DE MILHETO AMONIZADA**

**Dissertação apresentada ao Programa
de Pós - Graduação em Zootecnia,
como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Mestre em
Zootecnia, Área de Concentração
Produção Animal.**

Orientador: Prof. Dr. Edson Mauro Santos

Co-Orientador: Prof. Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho

SALVADOR- BA

SETEMBRO– 2015

THOMAZ CYRO GUIMARÃES DE CARVALHO RODRIGUES

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E METABÓLITOS
SANGUÍNEOS EM CORDEIROS SUBMETIDOS A DIETAS COM
SILAGEM DE MILHETO AMONIZADA**

Dissertação defendida e aprovada pela Comissão Examinadora em 29 de Setembro de 2015.

Comissão examinadora:

Prof. Dr. Edson Mauro Santos
UFPB
Orientador/Presidente

Prof. Dr. José Esler de Freitas Júnior
UFBA

Prof^a. Dr^a. Fabiana Lana de Araújo
UFRB

SALVADOR- BA
SETEMBRO– 2015

DADOS CURRICULARES

THOMAZ CYRO GUIMARÃES DE CARVALHO RODRIGUES - Filho de Gildásio Pereira Rodrigues e Elisina Guimarães de Carvalho, nasceu no dia 22 de Setembro de 1986 no município de Senhor do Bonfim - Bahia. cursou o 1º e 2º grau no Educandário Nossa Senhora do Santíssimo Sacramento – das Irmãs Sacramentinas, no município de Senhor do Bonfim – Bahia. Em 2007 iniciou a graduação em Zootecnia na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Ciências Agrárias (CCA) - Campus II - Areia – PB, concluindo em 2013. Quando acadêmico deste curso, desenvolveu pesquisas nas áreas de Nutrição de ruminantes e Forragicultura, orientado pelos Professores Dr. Edson Mauro Santos e Dra. Juliana Silva de Oliveira. Foi monitor bolsista das disciplinas de Elementos de Solos, Nutrição de Ruminantes e Zootecnia Especial. Ainda em 2013, ingressou no mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), sob orientação do Prof. Dr. Edson Mauro Santos, no qual foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – CAPES, desenvolvendo sua pesquisa na área de Forragicultura e Nutrição de Pequenos Ruminantes, para obtenção do título de mestre em Setembro de 2015.

DEDICATÓRIA

Às duas maiores forças que podem reger um ser humano. Aquela que vem do céu e a que vem de casa.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e pelas pessoas que colocou em meu caminho e partilham dessa caminhada..

Meus pais, Gildásio Rodrigues e Elisina Guimarães, e minha irmã Vívian, por todo amor, dedicação e confiança.

Aos meus avós Antonio Matheus de Carvalho e Alexandrina Guimarães, meu segundo lar, sabedoria e alegria de todas as horas.

À Universidade Federal Bahia pela oportunidade e à Capes, pelo apoio financeiro.

Embrapa Semiárido pelas portas abertas para que pudéssemos conduzir o estudo e ao Professor Gherman Garcia Leal de Araújo pelo apoio durante todo o período.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Edson Mauro Santos e Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, pela oportunidade de convivência, paciência, dedicação, confiança, amizade e pelos ensinamentos intelectuais e de vida. Certamente foram a base para que esse trabalho fosse concluído, sendo em todas as horas mais que orientadores, exemplos a serem seguidos.

Aos Professores do programa de pós-graduação em Zootecnia da UFBA, pelo conhecimento adquirido no percorrer desses dois anos.

À minha primeira orientadora, amiga, e que me guiou nos primeiros passos durante a graduação tornando-se fundamental em minha carreira e a quem serei eternamente grato, Professora Juliana Silva de Oliveira.

Á todo Pessoal da Embrapa, alunos e funcionários, em especial Seu Zé Barros, João dos Couros, João Branquinho e Alcides (funcionários/amigos). Fernanda Maria, Isadora Ribeiro, Rodolpho Rebouças, Renatinha, George, Edinho, Gabiane (alunos/amigos).

Aos colegas de pós-graduação, em especial Uriel, Morgado, Sansão, Perazzo, Nikita, Seldon, Ceiza Aaquino, Neiri, Renilde, Lucas, Emellinne, Tamires, Jusaline, Iuran, Luana Rufino, Aracele, Maida, Henry Camila Oliveira, Maria, Dalisson, Carol, Fleming e Franklin.

Os Graduandos Thanielle, Tamara, Raissa, Karita, Priscila e Juliana.

À minha colega de experimento, Poliane Meire, pela oportunidade e confiança em partilhar de seu trabalho, pelos momentos divididos durante o período Experimental e amizade que perdura.

Aos amigos paraibanos, em especial aos do GEF (Grupo de Estudos em Forragicultura), onde tudo começou.

Aos amigos bonfinenses pelo apoio, por acreditar, valorizar e torcer pelo o meu trabalho.

A todos que de alguma forma contribuíram para a construção deste trabalho.

Muito Obrigado!

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1: Comportamento ingestivo e metabólitos sanguíneos em cordeiros alimentados com dietas a base de silagem de milho amonizado

	Página
Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais	27
Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais	28
Tabela 3. Consumos de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), atividades de alimentação, ruminação, mastigação e ócio em cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizado com ureia	34
Tabela 4. Eficiências de alimentação e ruminação em cordeiros submetidos a dieta a base de silagem de milho amonizado com ureia	36
Tabela 5. Número e tempo médio despendido por período nas atividades de alimentação, ruminação e ócio e consumos de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) por período de alimentação em cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizado com ureia	38
Tabela 6. Níveis séricos de ureia, proteínas totais (PT), albumina, globulina e relação albumina:globulina (A:G) em cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizado com ureia	39
Tabela 7. Perfil energético em cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizado com ureia	40
Tabela 8. Atividades enzimáticas da gama-glutamiltransferase (GGT), alanina-aminotransferase (ALT) e aspartato-aminotransferase (AST) em cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizado com ureia	41

Capítulo 2: Correlações de comportamento ingestivo com parâmetros produtivos em cordeiros alimentados com dietas a base de silagem de milho amonizado

	Página
Tabela 9. Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais	52
Tabela 10. Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais	53
Tabela 11. Correlações lineares entre os aspectos do comportamento ingestivo e o consumo de nutrientes em cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizado com ureia	61
Tabela 12. Correlações lineares entre os aspectos do comportamento ingestivo e a digestibilidade de nutrientes em cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizado com ureia	62
Tabela 13. Correlações lineares entre os aspectos do comportamento ingestivo e o desempenho produtivo em cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizado com ureia	63

LISTA DE ABREVIATURAS

CA - Conversão alimentar

CIN - Cinzas

CMS - Consumo de matéria seca

CMO - Consumo de matéria orgânica

CPB - Consumo de proteína bruta

CEE - Consumo de extrato etéreo

CFDN - Consumo de fibra detergente neutro

CCNF - Consumo de carboidratos não-fibrosos

CNF - Carboidratos não-fibrosos

C's - Carboidratos solúveis

CPB - Consumo de proteína bruta

CT - Carboidratos totais

CZ - Cinzas

DMS - digestibilidade da matéria seca

DFDN - digestibilidade da fibra em detergente neutro

DCNF - digestibilidade dos carboidratos não fibrosos

EA - Eficiência alimentar

EALGMSH - eficiência de alimentação em grama de matéria seca

EE - Extrato etéreo

EPM - Erro padrão da média

ERUGFDN - eficiência de ruminação em gramas de fdn

FDA - Fibra em detergente ácido

FDN - Fibra em detergente neutro

g - Gramas

GFDN - gramas de FDN

GMD - Ganho médio diário

GMDG - ganho médio diário em gramas

GPT - Ganho de peso total

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

L – Litro

L² - significância para efeito linear

mg - Miligrama

Mg - Mega gramas

MINperOC - minutos por período de ócio

MINperR - minutos por período de ruminação

MINref - minutos por refeição

MM - Matéria mineral

MN - Matéria natural

MO - Matéria orgânica

MS - Matéria seca

NBR - Número de bolos ruminados

NDT - Nutrientes digestíveis totais

Nmbolo - número de mastigações por bolo

NDT - nutrientes digestíveis totais

Nmbolo - número de mastigações por bolo

NMM - número médio de mastigações

NperOc - número de períodos de ócio

NperRm - número de períodos de ruminação

NRC - Nutrient Research Council

OC - ócio

PB - Proteína bruta

PC - Peso corporal

PDR - Proteína degradável no rúmen

PIDA - Proteína indigestível em detergente ácido

PIDN - Proteína indigestível em detergente neutro

PT - Proteína total

PV - Peso vivo

Q³ - significância para efeito quadrático

RM - ruminação

SPRD - Sem Padrão Racial Definido

TMM bolos - tempo médio de mastigações por bolo

TMTH - tempo de mastigação total em hora

Valor (P*) - probabilidade significativa a 5%

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
REVISÃO DE LITERATURA	3
Caracterização da ovinocultura no cenário nacional e semiárido	3
1.1 Confinamento de ovinos	5
1.2 Uso do milheto na produção animal	6
2. Uso de Aditivos em silagens de forrageiras tropicais	8
CAPITULO 1	23
COMPORTAMENTO INGESTIVO E METABÓLITOS SANGUÍNEOS EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS A BASE DE SILAGEM DE MILHETO COM UREIA	23
RESUMO.....	23
ABSTRACT.....	24
INTRODUÇÃO	25
MATERIAL E MÉTODOS	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
CAPITULO 2	48
CORRELAÇÕES DE COMPORTAMENTO INGESTIVO COM PARÂMETROS PRODUTIVOS EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS A BASE DE SILAGEM DE MILHETO AMONIZADA.	48
RESUMO.	48
ABSTRACT.....	49
INTRODUÇÃO	50
MATERIAL E METODOS	51
RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	66
APÊNDICE	70

INTRODUÇÃO GERAL

Segundo a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT, 2013), desde 2011 o Brasil é detentor do maior rebanho e maior produtor de carne ovina das Américas, o que comprova o crescimento e a expansão da cultura por todo território nacional. O vasto território e suas condições favoráveis para produção contribuem para a autossuficiência e exportação, entretanto, a escassez de forrageiras em certa época do ano, bem como práticas inadequadas de criação, devem ser consideradas e medidas alternativas propostas para alcançar esses índices produtivos.

Esses números são resposta de um sistema de criação predominantemente extensivo onde os animais são criados soltos e a alimentação é basicamente o pasto, que é influenciado diretamente pelo clima (BRAGA, 2009). Entretanto, nas regiões onde há estacionalidade climática, refletindo numa irregularidade de produção de ovinos em função da incerteza na disponibilidade de alimentos, o sistema intensivo de criação pode vir a ser a melhor alternativa em determinados períodos do ano.

A prática de confinar animais, bem como, conservar forragens, tem o objetivo de intensificar a produção, haja vista, a disponibilização de alimento no período de escassez de oferta via pastejo, contornando o problema da estacionalidade forrageira e mantendo os índices de produção de carne. No confinamento, os animais são terminados em menor tempo e com regularidade de produção, atingindo altos rendimentos durante todo o ano, apesar das oscilações de qualidade e quantidade de forragem.

Como opção de planta forrageira para produção de volumoso suplementar, a cultura do milheto vem ganhando espaço no cenário nacional, pois além da adequada composição nutricional, apresenta valores proteicos de 8-10% e nutrientes digestíveis totais de até 65% (NRC, 2001), compatíveis com as forrageiras mais tradicionais a exemplo do milho e do sorgo. Segundo Bonamigo (1999), o milheto reage melhor em regiões de clima menos favorável, com períodos curtos de chuva e baixas precipitações pluviométricas (< 400mm/ano) e apresenta produção de matéria seca em torno de 8,86 toneladas/ha quando cultivado nos períodos de safrinha, regiões com veranico ou sujeitas a secas. Além disso, produz silagem com adequada característica nutricional,

boa aceitação por parte dos animais e é livre de fatores antinutricionais (GUIMARÃES JÚNIOR, 2009).

Mesmo oferecendo uma silagem de qualidade, o uso de alguns aditivos como a ureia e o óxido de cálcio na silagem de milho pode vir a acrescentar benefícios. Esses aditivos são utilizados com o intuito de corrigir deficiências nutricionais ou características inadequadas ao processo fermentativo como baixo teor de matéria seca.

Nesse contexto, o uso da ureia como aditivo no processo de amonização das silagens vem sendo estudado em trabalhos como o de Neiva et al 1998 e Silva et al., 2008, pois contribui com o aumento do teor de proteína bruta do material ensilado, aumenta o consumo, a digestibilidade da fibra e matéria seca total por promover alterações físico-químicas nos constituintes da parede celular com o rompimento de ligações do tipo éster (ROSA & FADEL, 2001), bem como, controla o crescimento de fungos e leveduras no processo fermentativo, bem como após exposição ao ar (MCDONALD et al., 1991).

Por outro lado, esses benefícios só podem ser comprovados após ensaios com animais, pois essas alterações ou inclusão de ingredientes às dietas podem ter reflexos sobre a aceitabilidade e produtividade animal, que por sua vez pode ser mensurado por meio da avaliação do comportamento ingestivo.

Nesse argumento, Siqueira et al., (2011) avaliaram silagens de cana com óxido de cálcio e verificaram redução nos componentes fibrosos. Em outro estudo com silagens aditivadas, Magalhães et al., (2012) avaliaram silagens de cana com adição de óxido de cálcio ou ureia e observaram diminuição nos teores de FDN, FDA e lignina que implicou em alterações em parâmetros do comportamento ingestivo.

Complementar ao comportamento ingestivo, estudos vêm sendo realizados (MARTINS et al., 2015; SILVA et al., 2015) com o intuito de correlacionar as variáveis comportamentais com o desempenho produtivo. Esse tipo de pesquisa visa nortear futuros trabalhos na perspectiva de obter uma estimativa dos parâmetros produtivos através de fórmulas que utilizem os resultados dessas correlações, anulando a necessidade de alguns procedimentos laboratoriais e até de campo (SILVA et al., 2014).

Outro procedimento que contribui com a avaliação de uma dieta é a obtenção do perfil metabólico por meio dos metabólitos sanguíneos. Ao se utilizar aditivos numa dieta, reações no metabolismo podem comprometer os rendimentos e/ou causar

distúrbios, pois a exemplo da ureia, fonte de nitrogênio não proteico, o excesso pode sobrecarregar o fígado e interferir no desempenho animal.

Silagens amonizadas podem influenciar nas concentrações de ureia no sangue, já que a mesma é produzida no fígado de forma proporcional à disponibilidade de amônia proveniente do rúmen (WITTEWER et al., 1993), dessa forma, pode afetar não só os tecidos hepáticos, detectado pela presença das enzimas alanina-aminotransferase (ALT), aspartato-aminotransferase (AST) e gama-glutamiltransferase (GGT), como o perfil proteico (proteínas totais, albumina, globulina e ureia), e em casos de redução no consumo, o perfil energético (colesterol e triglicérides).

Diante do exposto, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de dietas a base de silagem de milho amonizada com ureia sobre o comportamento ingestivo, perfil metabólico proteico e energético, e as correlações entre o comportamento ingestivo e os parâmetros produtivos de cordeiros terminados em confinamento.

REVISÃO DE LITERATURA

Caracterização da ovinocultura no cenário nacional e semiárido

A pecuária de corte é uma atividade de grande importância social e econômica no Brasil tanto por sua produção de alimento de alta qualidade, quanto pela geração de divisas (CANESIN et al., 2007). Segundo o AGE/MAPA (2014), o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio representa entre 22,0% e 23,0% do PIB total da economia brasileira, com cerca de R\$ 1,1 trilhão, e a pecuária, representa cerca de 30% desse valor produzido no ano.

O Semiárido Brasileiro tem características marcantes como população predominantemente rural, cuja principal ocupação de trabalho é a agropecuária utilizando a vegetação nativa e sujeitos às irregularidades na distribuição de chuvas (FERREIRA et al., 2009). A ovinocultura é uma atividade praticada na maioria dessas propriedades, especialmente por pequenos produtores e desempenha importante função no desenvolvimento socioeconômico e de fixação do homem no campo, principalmente nesta região, onde a agricultura não tem apresentado sustentabilidade econômica em

decorrência das condições edafoclimáticas, que dificultam a produção, inclusive de forragem. Neste contexto, torna-se evidente a necessidade de adotar um manejo alimentar para a manutenção dos rebanhos no período de estiagem (LIMA et al., 2012).

Durante o período seco, um fato comum se repete: a falta de chuvas faz com que os rebanhos sofram com a falta de alimentos ricos nutricionalmente, e mesmo os ovinos que são considerados animais rústicos e resistentes, perdem peso e com isso o potencial produtivo de carne. A alimentação é o principal fator envolvido com o crescimento (AMÉRICO SOBRINHO, 2014), o desempenho dos cordeiros é iniciado na alimentação láctea, e posteriormente, o crescimento dependerá do consumo de volumoso e concentrado. A complexidade desse ecossistema reflete na necessidade de estudos para melhor explorá-lo (ANDRADE et al., 2010) e faz da dependência exclusiva da cultura de forrageiras uma prática arriscada, tornando a produção de alimentos, o maior desafio pecuário no semiárido (ARAÚJO FILHO e SILVA, 1994).

A consequência desse cenário é a dificuldade da implantação de um sistema eficiente e lucrativo utilizando apenas a forragem acumulada durante o período chuvoso, via pastejo. Em vista disso, a conservação de forragem, aliada ao sistema de confinamento se apresentam como uma alternativa interessante no controle do déficit de alimento e intensificação de produção (PEREIRA et al., 2006).

Segundo o IBGE (2013), o rebanho efetivo de ovinos no Brasil aproximou-se de 17 milhões de cabeças, mas a produção proveniente desse efetivo não é suficiente para suprir nem mesmo a demanda interna que também é crescente, razão pela qual as importações também vêm crescendo, e sem excedentes, torna-se cada vez mais necessária a implantação de tecnologias para que a cadeia produtiva seja otimizada (BARBOSA E SOUZA, 2014).

De acordo com a FAOSTAT (2013), a produção mundial de carne ovina se aproximou de 17 milhões de toneladas, mas o Brasil apesar do extenso território e clima favorável para o desenvolvimento da cultura, contribuiu apenas com 0,5% deste total, o equivalente a 85 mil toneladas provenientes dos 5,3 milhões de animais abatidos.

Apesar da crescente produção nacional de ovinos para corte e disseminação por todo o território nacional, o percentual mais representativo desse efetivo é encontrado no Nordeste, região semiárida do país, com 57,24% do total. Essa região tem como base o sistema extensivo de exploração e por isso a produtividade é comprometida nos

períodos de estiagem, quando a vegetação nativa deixa de atender as exigências nutricionais dos animais (VIDAL et al., 2004). De acordo com o Nogueira Filho et al. (2010), a falta de organização predominante entre os produtores nordestinos, implica em sérias perdas para a atividade, que poderia conquistar mercados no próprio continente, entre elas, a falta de regularidade e qualidade da carne ofertada.

1.1 Confinamento de ovinos

Em função da grande aceitação da carne ovina pela sociedade brasileira (MARTINS et al., 2010), bem como o incremento da população nos centros urbanos e as ligações com o comércio externo tornando possível a exportação, a demanda e necessidade por maior produção desse produto vêm numa constante crescente, exigindo melhor estruturação da cadeia produtiva e apontando para o desenvolvimento dos sistemas intensivos de criação (CORSI et al., 2000).

A prática de confinar animais tem o objetivo de atingir ou manter altos rendimentos durante todo o ano, apesar das oscilações de qualidade e quantidade de forragem, é uma estratégia para contornar a estacionalidade na produção de forragem e melhor aproveitar as características sazonais do mercado, permitindo alta rentabilidade devido às diferenças de preço da carne no intervalo safra e entressafra, que segundo dados da Farmpoint (2012) podem variar em até 98,7% ao longo do ano.

Através do confinamento, o crescimento deixa de ser oscilante e passa a ser contínuo, permitindo não só o aumento na produção de carne, como a regularidade na oferta e na qualidade do produto ofertado (ZANETTE e NEUMANN, 2012). O sistema de criação intensivo ou confinamento, também pode ser utilizado em pequenas propriedades, racionalizando o uso da terra e evitando desmatamentos ou exploração inadequada do solo (QUADROS et al., 2009).

A adoção dessas tecnologias de intensificação dos sistemas como a terminação de ovinos em confinamento tem sido recomendada por reduzir a mortalidade e o custo com vermífugos, proporcionar maior controle do rebanho, maior controle dos custos fixos, menor custo operacional, redução das perdas, bem como maximização do ganho médio diário de peso e principalmente, maior lucro final (MACÊDO et al., 2000). Desta forma, o panorama atual pode ser modificado, pois, embora implique em um

investimento inicial, garante ao produtor um rápido retorno do capital investido (VASCONCELOS et al., 2000).

Diante disso, percebe-se que a estratégia de confinamento para terminação de cordeiros, torna-se mais vantajosa em áreas onde há estacionalidade de produção de forragem, portanto, com as características apresentadas em relação aos sistemas conhecidos de produção no Nordeste e tendo em vista as variações de seu clima, o confinamento é a melhor opção, sobretudo no período de escassez de forragem.

1.2 Uso do milho na produção animal

As alternativas alimentares para os animais nos períodos secos se baseiam na produção e conservação de espécies forrageiras nativas ou introduzidas, no uso de alguns resíduos agroindustriais e na compra de ingredientes concentrados (ARAÚJO et al., 2003). Todas essas alternativas são mais ou menos utilizadas de acordo com o perfil tecnológico, social e econômico do produtor, não existindo então, uma alternativa “milagrosa”. Suas potencialidades e formas de uso podem ser diferentes em função das particularidades específicas de cada uma delas (ARAÚJO et al., 2007).

O milho é originário do sub-saara africano, cultivado há mais de 5000 anos e pela rusticidade, atualmente é umas das culturas mais cultivadas nos países africanos (MAMAN et al., 2000). Além disso, trata-se de uma gramínea anual de ciclo curto e destaca-se pela capacidade de desenvolvimento em períodos curtos de chuva e baixas precipitações pluviométricas, rápido crescimento e capacidade de rebrota (BONAMIGO, 1999). Nas variedades precoces, o ciclo varia entre 60 e 90 dias e de 100 a 150 dias para as mais tardias, com crescimento em temperatura ótima de 28 a 30° C (PERRET e SCATENA, 1985).

A rusticidade do milho se deve ao potente sistema radicular que chega até 3,6 m de profundidade e à eficiência em transformar água em matéria seca (RIBEIRO JÚNIOR et al., 2009), o que a torna capaz de tolerar regiões onde as precipitações pluviométricas não chegam a 400mm/ano (PERRET e SCATENA, 1985).

Em função dessas características de rusticidade e adequação a cultivos, o milho é considerado como uma cultura de grande potencial para alimentação animal e produção de silagem, principalmente em regiões com problemas de veranico ou seca

(RIBEIRO JÚNIOR et al., 2009). Segundo dados da Embrapa (2010) o milheto pode produzir sem adubação e, dependendo da época de plantio de 20 a 70 ton/ha de matéria verde.

O milheto é uma forrageira versátil que pode ser utilizada para pastejo, normalmente em período de safrinha, logo após a colheita da cultura principal (SCHWARTZ et al., 2003; PEDROSO et al., 2009; JOCHIMS et al., 2010), para implantação e recuperação de pastagens (MAIA et al., 2000; MATTOS, 2003) e na forma de silagem (SILVA et al., 2014; RÊGO et al., 2014; PINHO et al., 2014).

Diversas plantas forrageiras podem ser conservadas no processo de ensilagem, desde que apresentem as características adequadas para a fermentação (MCDONALD et al., 1991), como o teor de matéria seca e carboidratos solúveis e capacidade tampão. Algumas dessas características são decisivas, principalmente, o teor de matéria seca, a microflora epifítica e a quantidade de carboidratos solúveis pela relação direta com o processo fermentativo do material ensilado (SANTOS et al., 2006).

Em estudo para avaliar o potencial dessa forrageira como opção para silagem no semiárido, Pinho et al. (2013) concluíram que esta é uma boa alternativa para produção de volumoso suplementar para regiões com estacionalidade climática, visto o alto desenvolvimento e rebrota da forrageira, bem como os valores relacionados às perdas, perfil fermentativo e composição bromatológica da forrageira e das silagens.

Estrategicamente, a cultura do milheto tem sido empregada como opção a silagens de milho e sorgo nos períodos de safrinha, com ganhos significativos em produtividade. Santos et al., (2011) trabalhando com silagem de milheto e coprodutos do sisal, avaliou o consumo e desempenho de ovinos, e concluiu que há viabilidade econômica no emprego dessa forragem na dieta de ovinos. Porto et al., 2012 compararam o desempenho de ovinos do desmame ao abate, submetidos a dieta com silagem de milho ou milheto e com ganho de peso médio/dia de 0,266g para os machos e 0,235g para fêmeas, concluiu semelhança entre os desempenhos. Silva et al., (2014) utilizou o milheto em substituição ao milho na dieta de novilhos confinados e concluiu que a substituição total pode ser empregada, pois não altera o consumo e o desempenho e ainda reduz os custos de produção, aumentando a margem de lucro, fazendo com que possa ser recomendado como uma interessante opção de volumoso para ruminantes em suas diversas aptidões.

O comportamento ingestivo dos animais contribui na elaboração de dietas, além de elucidar problemas relacionados com possíveis reduções no consumo (CARVALHO et al., 2004). Diversos trabalhos (CONFORTIN et al., 2010; SOUZA et al., 2011; RÊGO et al., 2014) já apresentaram resultados sobre o uso do milheto sobre o comportamento ingestivo dos animais. Jochimset et al. (2010) avaliaram o comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento, e observaram mudanças na estratégia de alimentação em função dos tratamentos.

Outras pesquisas (SCARPINO et al., 2013; SOUZA, 2014 ; SÁ et al., 2014) avaliaram o perfil metabólico sanguíneo de animais em resposta à diferentes dietas. Esses dados dos metabólitos do sangue, segundo González, (2003) também contribuem para avaliação de forragens, pois através dos resultados é possível não só obter informações sobre possíveis desbalanços na formulação das rações. Entretanto, apesar do milheto ser uma forragem atóxica, livre de compostos antinutricionais e seu uso não implicar em restrições, com o uso de aditivos químicos como a ureia para melhorar a eficiência desse alimento, estimular o crescimento ou beneficiar, de alguma forma, a saúde e o metabolismo do animal carece de investigações mais precisas (GUIMARÃES JÚNIOR, 2009).

2. Uso de Aditivos em silagens de forrageiras tropicais

A qualidade de uma silagem depende principalmente do teor de umidade, carboidratos solúveis e capacidade tamponante da forrageira (MCDONALD et al., 1991). As forrageiras de clima tropical geralmente oferecem características que dificultam sua conservação, pois apresentam alto teor de umidade (no período ideal de corte) e baixa concentração de carboidratos solúveis, que prejudicam o processo fermentativo (QUARESMA et al., 2010).

Desta forma, a produção de silagem de forrageiras tropicais tem sido um desafio, pois essas características colocam em risco o processo de conservação por favorecer fermentações indesejáveis, elevando as perdas quantitativas e qualitativas e limitando o consumo voluntário por parte dos animais (SANTOS et al., 2013).

O uso de aditivos na produção de silagens algumas décadas vem sendo amplamente pesquisado com a finalidade de alterar o processo fermentativo, reduzir as perdas, melhorar o valor nutricional das silagens, corrigir o teor de matéria seca, ajustar o nível de carboidratos solúveis, favorecer a queda de pH, controlar o crescimento de microrganismos, melhorar a estabilidade pós abertura, o consumo e desempenho dos animais (SCHMIDT et al., 2014). A escolha do aditivo deve assegurar reduzidas perdas de matéria seca com o controle das fermentações secundárias, aumentando a estabilidade aeróbia e o valor nutritivo (SCHMIDT et al., 2014).

Diversas pesquisas têm indicado o tratamento de volumosos utilizando fontes de amônia, pois, esse tratamento pode melhorar a qualidade final desses produtos (ZANINE et al., 2007). A escolha da ureia como fonte de amônia tem merecido destaque, entre outros fatores, por ser de fácil aplicação, fornecer nitrogênio não proteico, elevar o teor de proteína bruta a níveis suficientes para garantir o alto desempenho dos animais, provocar decréscimo no conteúdo de fibra em detergente neutro, favorecer a solubilização parcial da hemicelulose, aumentar o consumo e a digestibilidade da fibra e matéria seca total por promover alterações físico-químicas nos constituintes da parede celular (ROSA & FADEL, 2001).

Além das mudanças nos componentes da matéria seca da forragem, a adição de ureia no processo de ensilagem pode conservar o material com alto teor de umidade em virtude de suas propriedades fúngicas que controlam o crescimento de microrganismos no processo fermentativo, bem como após exposição ao ar pela produção de amônia (MCDONALD et al., 1991).

A ureia ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) é um aditivo químico composto de até 45% de nitrogênio (NEUMANN et al., 2010). É um aditivo inibidor da deterioração aeróbia, causada na presença de oxigênio quando o silo é aberto, bem como um aditivo nutriente, pela melhoria do teor nutritivo da silagem (MCDONALD, 2001).

Dessa forma, em níveis adequados, pode gerar diminuição das perdas no processo fermentativo e efeito tóxico à população de mofos e leveduras (SANTOS et al., 2010), além de aumentar o valor nutritivo pelo acréscimo nos teores de proteína bruta do material ensilado (NEUMANN et al., 2010).

A quantidade de nitrogênio recuperado é outro fator questionado, tendo em vista, sua importância nutricional e econômica. O aumento no teor de proteína das silagens

aditivadas com ureia, é resultado da alta recuperação do nitrogênio aplicado, podendo atingir 77%, observado em pesquisas como a de Schmidt et al. (2007).

Dois processos simultâneos acontecem na forragem tratada com ureia: transformação da ureia em amônia (ureólise) e da amônia sob as paredes celulares da forragem (amoniólise) (GARCIA e PIRES, 1998).

Ureólise é a reação promovida pela enzima uréase, presente em pequenas quantidades nas forragens (ROSA e FADEL, 2001) ou produzida por bactérias ureolíticas (WILLIAMS, 1984). Durante esse processo, ocorre liberação da amônia pela hidrólise da ureia.

Amoniólise é a reação química que ocorre entre a amônia e as ligações tipo éster existentes entre as cadeias de hemicelulose, grupos ou moléculas de carboidratos e lignina, formando uma amida (FADEL et al., 2003). O resultado da amoniólise é a quebra das ligações entre os carboidratos estruturais, aumentando a superfície de contato para ação dos microrganismos ruminais.

Em estudos mais específicos sobre as alterações da parede celular por ação da amônia, Rosa e Fadel (2001), através da microscopia eletrônica, constataram expansão da parede celular e ruptura dos componentes do tecido das forragens pela alta afinidade da amônia com água. Essa afinidade resulta também, na formação de uma base fraca, o hidróxido de amônio, que promove elevação do pH (BUETTNER et al., 1982), auxiliando no controle de mofo e leveduras.

Na busca por inovações tecnológicas que ajudem no processo fermentativo de silagens de forrageiras tropicais e diminuam a deterioração da silagem pós-abertura, a ureia se apresenta como aditivo químico em potencial (JOBIM et al., 2007).

Existem diversos fatores ou situações nas quais as concentrações dos metabólitos aumentam ou diminuem no sangue. As variações são estudadas nos perfis metabólicos, com o objetivo de identificar deficiências ou excessos de alguns nutrientes ou, também, de diagnosticar alterações bioquímicas que diminuem a produção, a fertilidade ou são responsáveis por doenças e mortes de animais (CONTRERAS et al., 2000).

A presença de amônia na dieta pode influenciar o metabolismo sanguíneo e composição bioquímica do sangue reflete de maneira confiável o equilíbrio entre o ingresso, o egresso e a metabolização dos nutrientes nos tecidos animais. Este equilíbrio

é chamado homeostase e sua quebra leva à diminuição do desempenho zootécnico e, a depender do grau de desequilíbrio, a doenças da produção. A interpretação dos componentes químicos do sangue, o perfil metabólico, pode, portanto ser útil para diagnosticar desequilíbrios provenientes de falhas na capacidade do animal em manter a homeostase (GONZALEZ et al., 2000).

As silagens amonizadas com ureia podem influenciar nas concentrações de ureia no sangue, já que a mesma é produzida no fígado de forma proporcional à disponibilidade de amônia proveniente do rúmen (WITTWER et al., 1993).

A determinação da ureia em amostras de soro sanguíneo revela informações sobre a atividade metabólica proteica, valores baixos (<17) de ureia no sangue dos animais são encontrados em rebanhos que utilizam dietas deficitárias em proteínas e valores altos naqueles que utilizam dietas com excessivo aporte proteico ou com um déficit de energia (CONTRERAS et al., 2000).

O excesso de amônia transformada em ureia pode danificar o metabolismo intermediário e dentre outros efeitos, reduzir fertilidade, maior suscetibilidade a cetose e lesão ruminal por efeito da amônia sobre as papilas com perda do apetite e menor produção (WITTWER et al., 2000).

Os metabólitos sanguíneos que, da melhor forma, representam o metabolismo proteico são: proteínas totais, ureia, albumina e globulinas (SAUBERLICH et al., 1981; PAYNE e PAYNE, 1987).

A albumina é considerada como um indicador sensível para avaliar o status nutricional proteico e ajuda nas no diagnóstico de possíveis alterações no fígado, visto que suas concentrações podem ser afetadas pelo funcionamento hepático (capacidade de síntese no fígado) (ROWLANDS, 1980). A comprovação do comprometimento da função hepática pode vir a partir do resultado da análise das enzimas hepáticas ALT, AST e GGT (GONZALEZ et al., 2000). Reler

O colesterol e triglicérides são indicadores sanguíneos que podem avaliar o perfil energético dos ruminantes, indicando a capacidade do animal em metabolizar suas reservas corporais (HOMEM JR. et al., 2010). A importância do estudo desses dados é ressaltada, pois com a inclusão de fontes de NNP pode haver necessidade de energia corporal para excreção de nitrogênio caso o consumo seja afetado de forma a não suprir as exigências do animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGE/MAPA Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/ministerio/gestao-estrategica>. Acesso em 21/09/2015.

ANDRADE, A. P.; COSTA, R. G.; SANTOS, E.M.; SILVA, D. S. Produção animal no semiárido: o desafio de disponibilizar forragem, em quantidade e com qualidade, na estação seca. **Tecnologia & ciência agropecuária**, v. 4, p. 1-14, 2010.

ARAÚJO FILHO, J. A.; SILVA, N.L. Alternativas para o aumento da produção de forragem na caatinga. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 5, 1994, Salvador. **Anais Sociedade Nordestina de Produção Animal**, 1994. p.121-133.

ARAÚJO, G. G. L.; HOLANDA JÚNIOR, E. V. H.; OLIVEIRA, M. C. Alternativas Atuais e Potenciais de Alimentação de Caprinos e Ovinos nos Períodos Secos no Semi-Árido Brasileiro. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/alternativasatuaisID-M2PphGXoao.pdf>, Embrapa, Petrolina, 2007. Acesso em 20/09/2015.

ARAÚJO, G. G. L.; HOLANDA JR.; E. V.; OLIVEIRA, M. C. Alternativas atuais e potenciais de alimentação de caprinos e ovinos nos períodos secos no semi-árido brasileiro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2, 2003, João Pessoa. **Anais Simpósio Internacional sobre caprinos e ovinos de corte. João Pessoa**. EMEPA, 2003. v.1, p.553-564.

BARBOSA, F. R. G. M.; SOUZA, M. R. A gestão de custos aplicada à ovinocultura: aspectos teóricos. In: 7º Encontro Científico de Administração, Economia e contabilidade (ECAECO), 2014, Ponta Porã. **Anais do 7 ECAECO**, 2014.

BASTOS, M. P. V.; CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R.R.; EUSTÁQUIO FILHO, A.; SANTOS, E. J.; CHAGAS, D. M. T.; BARROSO, D. S.;

ABREU FILHO, G. Ingestive behavior and nitrogen balance of confined Santa Ines lambs fed diets containing soybean hulle. **Journal of Animal Science**, v.27, n.1, p.24-29, 2014.

BONAMIGO, L.A. Cultura do milheto no Brasil. Implantação e desenvolvimento no cerrado. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO, 1999, Brasília, DF. **Anais do Workshop Internacional de Milheto**, Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. p.31-65.

BRAGA, R. M. **Informações Básicas para Criação de Ovinos em Roraima**. Roraima: Embrapa Roraima, 2009.

BUETTNER, M.R.; LECHTENBERG, V.L.; HENDRIX, K.S.; HENEL, J.MI. Composition and digestion of ammoniated tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb) hay. **Journal of Animal Science**, Madison, v. 54, n. 1, p. 173-178, 1982.

CANESIN, R. C.; BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; REIS, R. A. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim Marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.2, p.411- 420, 2007.

CARVALHO, A. O.; MAGALHÃES, A. F.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; NASCIMENTO FILHO, C. S.; FONSECA, S. F.; SANTOS, R. M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com cana-de-açúcar ensilada com óxido de cálcio ou ureia. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA - ZOOTEC, 2011, Maceió. **Anais Inovações tecnológicas e mercado consumidor**, 2011. p. 1-3.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J.V.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R.; SILVA, H. G. O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S. S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 9, p. 919-925, 2004.

CONFORTIN, A. C. C.; BREMM, C.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; ELEJALDE, D. A. G.; CAMARGO, D. G.; ROSA, A. T. N. Padrões de comportamento ingestivo de cordeiras recebendo ou não suplemento em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, p. 2555-2561, 2010.

CONTRERAS, P.; WITWER, F.; BÖHMWALD, H. Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELOS, J.; PATIÑO, H. O.; RIBEIRO, L.A **Perfil metabólico em ruminantes. Seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. 1. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, 108p.

CORSI, M.; MARTA JR., G.B.; BALSALOBRE, M.A.A. PENATI, M.A.; PAGOTTO, P.M.S.; BARIONI, L. G. Tendências e perspectivas da produção de bovinos sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17, 2000, Piracicaba, SP. **Anais Simpósio sobre manejo da pastagem**, Piracicaba: SBZ, 2000. 68p.

EMBRAPA. Disponível em:

http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milheto_2_ed/plantio.htm, 2010. acesso em 01 set. 2015.

FADEL, R.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I. P.; OLIVEIRA, J. D. S. Avaliação de diferentes proporções de água e de ureia sobre a composição bromatológica da palha de arroz. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 4, n. 2, p. 101-107, 2003.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of Food and Agriculture**. O relatório Perspectivas Alimentares da FAO oferece a primeira previsão para os mercados de alimentos mundiais em 2014/15. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/mtpama.asp>>. Acesso em: 17 junho. 2015.

FARMPPOINT. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/>>**radar-tecnico/ovinos-e-caprinos**, acessado em: 01/09/15.

FERREIRA, M. A.; SILVA, F. M.; BISPO, S. V.; AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.322-329, (supl.) 2009.

GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; SILVA, J. B. A.; MORAIS, J. H. G.; LIMA, R. N. Palma forrageira na alimentação de ruminantes: cultivo e utilização. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 8, p. 78-85, 2014.

GARCIA, R.; PIRES, A. J. V. Tratamento de volumosos de baixa qualidade para utilização na alimentação de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa. **Anais Congresso Nacional dos Estudantes de Zootecnia- AMEZ**, 1998. p. 33-60.

GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELOS, J.; PATIÑO, H. O.; RIBEIRO, L.A **Perfil metabólico em ruminantes. Seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. 1. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, 108p.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: I SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2003, Porto Alegre. **Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul**. Porto Alegre, Editora: UFRGS, 2003.

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUES, J. A. S. Utilização do Milheto para Produção de Silagem. **Embrapa Cerrados**, (Série Documentos-Embrapa), Planaltina-DF, 2009.

HOMEM JR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; GONÇALVES, J. S.; SANTOS, V. C.; SATO, R. A. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 563-571, 2010.

IBGE. 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 08, agosto. 2015

JOBIM, C. C.; NUSSIO, L. G.; REIS, R.A. SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 101-119, 2007.

JOCHIMS, F. PIRES, C. C.; LETIERI, G.; BOLZAN, A. M. S.; DIAS, F. D.; GALVANI, D. B. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milho recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, p. 572-581, 2010.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON S.J.E. Biochemistry of silage, 2.ed. Marlow, UK: **Chalcombe Publications**, 1991. 343p

MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: Pastagem e confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.4, p.677-680, 2000.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON S.J.E. Biochemistry of silage, 2.ed. Marlow, UK: **Chalcombe Publications**, 1991. 343p

MAGALHÃES, A. F.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P.; CHAGAS, D.M.T.; MAGALHÃES, L.A. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com cana-de-açúcar ensilada com óxido de cálcio ou ureia. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.1, p.57-66, 2012.

MAIA, M. C.; PINTO, J.C.; ANDRADE, I. F. Estabelecimento de Pastagem de Capim-tanzânia Usando Milheto como Cultura Acompanhante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n.05, p. 1312-1319, 2000.

MAMAM, N.; MASON, S.C.; SIRIFI, S. Influence of variety and management level on pearl millet production in Niger: I. Grain yield and dry matter accumulation. **African Crop Science Journal**, v. 8, n.1, p, 35-48, 2000.

MARTINS, S. C. S. G.; CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; LEITE, L. C.; NICORY, I. M. C. Correlação entre produção e composição do leite e comportamento ingestivo de vacas lactantes alimentadas com dietas contendo silagens de cana-de-açúcar. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, p. 2155-2164, 2015.

MARTINS, E. C.; GUIMARÃES, V. P.; BOMFIM, M. A. D. ; CARVALHO, R. Sl. Terminação de cordeiros em confinamento: avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais. In: 48 CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 2010, Campo Grande. **Anais do 48 Congresso da Sociedade de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER**, 2010. p. 1-17.

MATTOS, J. L. S. Gramíneas forrageiras anuais alternativas para a região do Brasil Central. **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v. 2, p. 52-70, 2003.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. **The biochemistry of silage**. Marlow: Chalcombe. 2. ed, 1991. 340p.

NEUMANN, M. Aditivos químicos utilizados em silagens. **Pesquisa aplicada & Agrotecnologia**, v. 3, n. 2, 2010.

NOGUEIRA FILHO, A.; FIGUEIREDO JÚNIOR, C. A.; YAMAMOTO, A. **Mercado de carne, leite e pele de caprinos e ovinos no Nordeste**, Série documentos do Etene, n.27, Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010. 128 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 2001. Nutrients requirements of dairy cattle. 7. Ed. Washington, D.C. 381p.

PAYNE, J. M.; PAYNE, S. **The Metabolic Profile Test**. Oxford University Press, New York, 1987.

PEDROSO, C. E. S.; SILVA, E.; MONKS, P. L.; FERREIRA, O. G. L.; TAVARES, O. M.; LIMA, L. S. Características estruturais de milho sob pastejo rotativo com diferentes períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, p. 801/5-808, 2009.

PEREIRA, O. G.; GOBBI, K. F.; PEREIRA, D. H.; RIBEIRO, K.G. Conservação de forragens como opção para o manejo de pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, p. 609-646, 2006.

PERRET, V.; SCATENA, C. M. **Milho: um cereal alternativo para os pequenos agricultores do sertão da Bahia**. Salvador: EMATER, 1985. 103p.

PINHO, R. M. A.; SANTOS, E. M.; CAMPOS, F. S.; RAMOS, J. P. F.; MACEDO, C. H. O.; BEZERRA, H. F. C.; PERAZZO, A. F. Silages of pearl millet submitted to nitrogen fertilization. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, p. 918-924, 2014.

PINHO, R. M. A.; SANTOS, E. M.; RODRIGUES, J. A. S.; MACEDO, C. H. O.; CAMPOS, F. S.; RAMOS, J. P. F.; BEZERRA, H. F. C.; PERAZZO, A. F. Avaliação de genótipos de milho para silagem no semiárido. **Revista Brasileira de Saúde e Produção animal**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 426-436, 2013.

PORTO, P. P.; MORANDI, R.A.; PORTO, E. P.; SILVA, C.S.; ULBRICH, A. Desempenho de cordeiros Ile de France do desmame ao peso de abate, submetidos à dieta com silagem de milho ou milho. In: XV SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINOCULTURA, 15, Pato Branco, PR. **Anais XV Simpósio Paranaense de Ovinocultura**, Pato Branco, 2011.

QUADROS, D. G. Confinamento de bovinos de corte. Disponível em: http://www.neppa.uneb.br/textos/publicacoes/cursos/confinamento_bovinos_corte.pdf. Acesso em 01.09.2015.

QUARESMA, J. P. S.; ABREU, J. G.; ALMEIDA, R. G.; CABRAL, L. S.; OLIVEIRA, M. A.; RODRIGUES, R. C. Recuperação de matéria seca e composição química de silagens de gramíneas do gênero *cynodon* submetidas a períodos de pré-emurchecimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras v. 34, p. 1232-1237, 2010.

RÊGO, A. C.; OLIVEIRA, M. D. S.; SIGNORETTI, R. D.; DIB, V.; ALMEIDA, G. B. S. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com silagem de milho ou milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, p. 1149-1157, 2014.

RIBEIRO JUNIOR, G. O.; GONCALVES, L. C.; GUIMARAES JUNIOR, R.; POSSAS, F. P. O milho como opção para gado de leite. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P.D.S. (Org.). **Alimentos para gado de leite**. 1 ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009, v. 1, p. 68-93.

RODRIGUES, T. C. G. C.; ARAUJO, T. G. P.; NOGUEIRA, M. S.; MARCIEL FILHO, R. T.; NUNES, T. J. O.; LEO, R. A.; LUCENA, N. T. Conhecimento das características organolépticas e nutricionais dos consumidores da carne caprina no município de serra branca- PB. In. XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA- ZOOTEC, 23 ed. 2013, Foz do Iguaçu. **Anais do Congresso Brasileiro de Zootecnia-Zootec**, 2013.

ROSA, B.; FADEL, R. Uso de amônia anidra e de ureia para melhorar o valor alimentício de forragens conservadas. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS, CONSERVADAS, 2001, Maringá. **Anais do Simpósio sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas**, 2001, p. 41-63.

ROWLANDS, G. J. Metabolites in the blood of beef and dairy cattle. **Word. Review of Nutrition and Dietetics**, v. 35, p. 172-235. 1980

SÁ, H. C.M.; MARTINS, T. L. T.; BORGES, I.; MACEDO JUNIOR, G. L.; SILVA, S. P. Perfil metabólico em ovinos alimentados com inclusões crescentes da torta do babaçu na dieta. **Veterinária Notícias**, Umberlândia, v. 20, p. 48-56, 2014.

SANTOS, E. M.; SILVA, T. C.; MACEDO, C. H. O.; CAMPOS, F. S. Lactic acid bacteria in tropical grass silages. In: KONGO, J. M.(Org.). **Lactic acid bacteria in tropical grass silages**. 1ed.: INTECH, 2013, p. 335-362.

SANTOS, M.V. F.; GÓMEZ CASTRO, A.G.; PEREA, J. M.; GARCÍA, A.; GUIM, A.; PÉREZ HERNÁNDEZ, M. Fatores que afetam o valor nutritivo das silagens de forrageiras tropicais. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v.59, p. 25-43, 2010.

SANTOS, E. M.; ZANINE, A. M.; OLIVEIRA, J. S. Produção de silagens de gramíneas tropicais. **REDVET-Revista Eletrônica de Veterinaria**, Málaga, v. 7, n. 07, p. 1-16, 2006.

SAUBERLICH, H. E.; SKALA, J. H.; DOWDY, R. P. **Laboratory tests for the assessment of nutritional status**. CRC Press, Inc. Boca Raton, FL, USA, 1981.

SCARPINO, F. B. O.; EZEQUIEL, J. M. B.; SILVA, D. A. V.; VAN CLEEF, E. H. C. B. Óleo de soja e óleo de soja residual em dietas para ovinos confinados: Parâmetros sanguíneos. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 63, p. 207-210, 2013.

SCHMIDT, P.; SOUZA, C. M.; BACH, B. C. Uso estratégico de aditivos em silagens: Quando e como usar? In: JOBIM, C.C. et al. (eds.), **SIMPÓSIO: PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS**, 5.ed., 2014, Maringá, **Anais do Simpósio sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas**, 2014, p.243-264.

SCHMIDT, P; MARI, L. J.; NUSSIO, L. G.; PEDROSO, A. F.; PAZIANI, S. F.; WECHLER, F. S. Aditivos químicos e biológicos na ensilagem de cana de açúcar. 1. Composição química das silagens, ingestão, digestibilidade e comportamento ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 1666-1675, 2007.

SCHWARTZ, F.; ROCHA, M. G.; VERAS, M.; FARINATTI, L. H.; PIRES, C. C.; CELLA JÚNIOR, A. Manejo de milheto (*Pennisetum americanum* Leeke) sob pastejo de ovinos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 9, n.2, 2003.

SILVA, A.; SILVA, R.; CARVALHO, G.; SILVA, F.; LINS, T.; ZEOULA, L.; FRANCO, S.; SILVA, A. P.; CARVALHO, V.; ABREU, G. Correlation between Ingestive Behavior and Digestibility Coefficients of Supplemented Grazing Steers, with or without Addition of Propolis Extract (LLOS). **Journal of Advances in Biology & Biotechnology**, v. 4, p. 1-12, 2015.

SILVA, A. H. G.; RESTLE, J.; MISSIO, R.; BILEGO, U. O.; FERNANDES, J. J. R.; REZENDE, P. L. P.; SILVA, R. M.; PEREIRA, M. L. R.; LINO, F. A. Milheto em substituição ao milho na dieta de novilhos confinados. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n.4, p.2074-2094, 2014.

SIQUEIRA, G. R.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; ROTH, A. P. T. P. ; DOMINGUES, F. N.; FERRAUDO, A. S.; REIS, R. A. Óxido de cálcio e *Lactobacillus buchneri* NCIMB 40788 na ensilagem de cana-de-açúcar in natura ou queimada. **Revista brasileira de zootecnia**, Viçosa, v. 40, p. 2347-2358, 2011.

SOUSA, V.S. **Desempenho, características de carcaça e parâmetros sanguíneos em ovinos Santa Inês suplementados com *Crambe abyssinica***. 2014, 72 p. Tese de Doutorado em Ciências Animais, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília-DF.

SOUZA, A. N. M. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, p. 1662-1670, 2011.

VASCONCELOS, V. R.; LEITE, E. R.; BARROS, N. N. Terminação de caprinos e ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1 ed., 2000, João Pessoa. **Anais do Simpósio Internacional sobre caprinos e ovinos de corte**, João Pessoa: Emepa/SAIA, 2000. p.94-107.

WILLIAMS, P.E.V.; INNES, G.M.; BREWER, A. Ammonia treatment of straw via hidrólisis of urea. Effects of dry matter and urea concentration on the rate of hidrólisis of urea. **Animal Feed Science Technology**, v. 11, n. 2, p. 115-124, 1984.

WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J. O.; OSPINA, H.; RIBEIRO, L. A. O. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. 1. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, 108p.

WITTWER, F.; H. OPITZ; J. REYES; P. C.; CONTRERAS; H. BÖHMWALD. Diagnóstico de desbalance nutricional mediante la determinación de urea em muestras de leche de rebaños bovinos. **Archivos de Medicina Veterinária**, Austral, v. 25, p. 165-172. 1993.

ZANETTE, P. M.; NEUMANN, M. Confinamento como ferramenta para incremento na produção e na qualidade da carne de ovinos. **Ambiência**, Guarapuava, v. 8, p. 415-426, 2012.

ZANINE, A.M; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; PEREIRA, O.G. Populações microbianas e componentes nutricionais nos órgãos do capim-tanzânia antes e após a ensilagem. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.1, p.143-150, 2007.

CAPITULO 1

COMPORTAMENTO INGESTIVO E METABÓLITOS SANGUÍNEOS EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS A BASE DE SILAGEM DE MILHETO COM UREIA

RESUMO: Objetivou-se avaliar os efeitos da ureia com aditivo na ensilagem de milheto sobre o comportamento ingestivo e o perfil metabólico, proteico, energético de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados trinta e dois cordeiros sem padrão racial definido, machos, não-castrados, com peso corporal inicial médio de $17,39 \pm 2,16$ kg (média \pm desvio padrão), distribuídos em blocos casualizados em função do peso, sendo quatro tratamentos e oito repetições. O período experimental foi de 62 dias, com 10 dias de adaptação. A relação volumoso:concentrado foi de 74:26 e as dietas foram compostas de silagem de milheto amonizada com ureia (0, 2, 4 e 6%) na matéria seca e concentrado contendo grão de milho moído, farelo de soja e mistura mineral. Foram realizadas duas observações durante 24 horas, utilizando-se dez minutos de intervalo. Não houve efeito da dieta sobre os níveis de consumo, porém, houve efeito ($P > 0,05$) para alimentação em min/dia, min por quilograma de matéria seca, minutos por kg de fibra e sobre a mastigação em minutos por kg de MS. Os níveis crescentes de ureia influenciaram a eficiência de alimentação, que teve efeito linear ($P < 0,05$) sobre gms/ hora e g de fdn/ hora, porém, não afetou a eficiência de ruminação ($P > 0,05$). As dietas experimentais afetaram ($P < 0,05$) o número de períodos de alimentação e ócio, bem como, os consumos médios de MS e FDn por período. Para os metabólitos sanguíneos, não houve efeito ($P > 0,05$) da dieta sobre o perfil proteico (níveis séricos de proteínas totais, albumina, globulina e relação albumina:globulina), todavia, causaram efeito quadrático ($P < 0,05$) sobre os níveis séricos de ureia. Sobre o perfil energético (colesterol e triglicérides) e atividade enzimática (ALT, AST e GGT), não houve efeito ($P > 0,05$) dos níveis de ureia. A amonização de silagens de milheto com ureia em 0, 2, 4 e 6% altera o padrão de comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento, mas não promove mudanças nos parâmetros sanguíneos.

Palavras-chave: aditivo, alimentação, metabólitos, ócio, ovinos, ruminação

INTAKE BEHAVIOR AND PARAMETERS OF LAMBS BLOOD FED DIETS WITH A PEARL MILLET OF SILAGE WITH UREA BASE

ABSTRACT: The objective was to evaluate the effects of urea as an additive in millet silage on feeding behavior and metabolic profile, protein, energy lambs finished in feedlot. Thirty-two lambs without racial pattern were used defined, males, bulls, with initial body weight of 17.39 ± 2.16 kg (mean \pm standard deviation), distributed in randomized blocks depending on the weight, four treatments and eight repetitions. The experiment lasted 62 days with 10 days of adaptation. The roughage: concentrate ratio of 74:26 and diets were composed of millet silage ammoniated with urea (0, 2, 4 and 6%) in the dry matter and concentrate containing ground corn grain, soybean meal and mineral mixture. Two observations were performed for 24 hours using a ten minute interval. There was no effect of diet on the levels of consumption, however, was no effect ($P > 0.05$) for feeding in min / day min per kg of dry matter per kg fiber minutes, and mastication in minutes per kg MS. Increasing levels of urea influenced power efficiency, which had linear effect ($P < 0.05$) on gms / hour eg fdn / hour, however, did not affect the rumination efficiency ($P > 0.05$). The experimental diets affected ($P < 0.05$) the number of power and idle periods as well, the average intake of DM and NDF per period. For blood metabolites, there was no effect ($P > 0.05$) of diet on the protein profile (serum total protein, albumin, globulin and albumin: globulin), however, caused a quadratic effect ($P < 0.05$) on serum urea. On the energy profile (cholesterol and triglycerides) and enzymatic activity (ALT, AST and GGT), there was no effect ($P > 0.05$) of urea levels. Ammoniation of millet silage with urea at 0, 2, 4 and 6% alters the pattern of feeding behavior of feedlot lambs, but no effects on blood parameters.

Keywords: additive, food, blood metabolism, idleness, sheep, rumination

INTRODUÇÃO

A cultura do milheto vem ganhando destaque na produção de forragem pelas suas características nutricionais compatíveis com a das forrageiras tradicionalmente utilizadas como é o caso do milho e sorgo, assim como pelo sucesso obtido em seu cultivo no período de safrinha ou em regiões sujeitas a veranicos e secas.

Apesar das características produtivas e nutricionais do milheto se assemelhar a forrageiras tradicionais, a qualidade da silagem desta forrageira poderá ser potencializada com o uso de aditivos químicos durante a ensilagem e neste contexto, pela facilidade de manuseio, potencial modulador de fermentação e característica nutricional, a ureia tem se destacado.

Em alguns estudos (JUNQUEIRA, 2006; LOPES e EVANGELISTA, 2010; SARAN NETTO et al., 2011) foi identificado que a ureia além de controlar a fermentação anaeróbica e agregar valor nutricional, auxilia no controle de microrganismos após exposição desse material ao oxigênio.

Entretanto, modificações na dieta e a inclusão de aditivos têm alguns reflexos sobre o ambiente digestório dos ruminantes, a exemplo de alterações na síntese microbiana e conseqüentemente no consumo e desempenho produtivo de ruminantes (MERTENS, 1994). Esses efeitos metabólicos da digestão têm ação direta nos parâmetros do comportamento ingestivo, assim, o uso de aditivos químicos, a exemplo da ureia, na ensilagem de milheto, poderá alterar o comportamento ingestivo de ovinos, como observado por Barros et al. (2011) quando utilizaram cana-de-açúcar e bagaço de cana amonizada com ureia na dieta de ruminantes.

Esses reflexos também podem ser observados via metabólitos sanguíneos já que a ureia é metabolizada no fígado de forma proporcional à disponibilidade de amônia proveniente do rúmen (WITTEWER et al., 1993), dessa forma, a inclusão desse aditivo terá influência direta no perfil proteico, enzimas hepáticas e perfil energético caso as alterações no consumo indiquem a mobilização de reservas corporais ou até mesmo ganho de peso como verificado por Oliveira Júnior et al. (2004).

Desta forma, objetivou-se avaliar os efeitos da ureia como aditivo na ensilagem de milheto sobre o comportamento ingestivo e o perfil metabólico, proteico, energético de cordeiros terminados em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de outubro a dezembro de 2013 no Campo experimental da Caatinga, no setor de metabolismo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Semiárido), situada em Petrolina, Pernambuco, onde a média pluviométrica anual é de 570 mm e as temperaturas médias anuais máximas e mínimas são de 33,8 e 21,5 °C, (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2013).

Foram utilizados trinta e dois cordeiros machos, não castrados, sem padrão de racial definido (SPRD), vacinados e everminados, com idade de 4 ± 1 mês e peso corporal (PC) inicial médio $17,39 \pm 2,16$ kg, distribuídos em delineamento em blocos inteiramente casualizados (DBC) em relação ao peso, com quatro tratamentos e oito repetições.

Os animais foram identificados e confinados em baias de ferro individuais com 3 m², cobertas, com piso cimentado e equipadas com cochos e bebedouros também individuais.

O experimento teve duração de 62 dias, sendo os primeiros 10 dias destinados à adaptação dos animais às instalações, ao manejo e às dietas. Posterior a esta fase, foram submetidos à fase experimental onde foram realizadas coletas de amostras e dados para a avaliação do consumo, digestibilidade dos componentes nutricionais, desempenho, comportamento ingestivo e metabolismo sanguíneo.

As dietas foram formuladas para conter aproximadamente 15,2% de proteína bruta (isonitrogenadas), e atender exigências de cordeiros para ganho de peso de 200 gramas/dia, segundo recomendações do *National Research Council* (NRC, 2007). As dietas foram compostas por silagem de milho amonizada com quatro níveis de ureia (0, 2, 4 e 6% na matéria seca), e concentrado a base de milho, soja e núcleo mineral (Tabela 1).

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais com base na matéria seca

Item	Ingredientes		
	Milheto	Grão de milho moído	Farelo de soja
Matéria seca ¹	24,31	90,47	90,65
Matéria orgânica	90,96	98,39	94,58
Matéria mineral	9,04	1,61	5,42
Proteína bruta	10,86	8,76	54,17
Extrato etéreo	2,1	3,5	0,89
PIDN ² (% da PB)	47,89	35,28	32,63
PIDA ³ (% da PB)	14,61	11,87	1,39
Fibra em detergente neutro cp ⁴	63,62	16,84	19
Fibra em detergente ácido	34,77	5,16	9,47
Lignina	4,16	3,86	1,31
Celulose	30,61	1,3	8,16
Hemicelulose	32,29	10,93	4,47
Carboidratos não fibrosos cp ⁴	14,38	69,29	20,52

¹Valor expresso com base na matéria natural. ²Proteína insolúvel em detergente neutro, ³Proteína insolúvel em detergente ácido. ⁴Corrigido para cinzas e proteínas.

As dietas foram fornecidas *ad libitum* duas vezes ao dia, às 8:00 e 16:00 h, sendo feitos ajustes por meio da pesagem do total de alimento oferecido e das sobras, de modo a permitir sobras de até 10% do ofertado. Os animais não tiveram restrição hídrica, cujos bebedouros estiveram permanentemente limpos e abastecidos e a disposição dos animais. Durante todo o experimento foram coletadas amostras semanais dos ingredientes e das dietas para análise de sua composição bromatológica e centesimal (Tabela 2).

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais

Ingrediente (% MS)	Ureia na silagem (%)			
	0	2	4	6
Grão de milho moído	19,08	18,74	21,28	18,28
Farelo de soja	3,84	3,56	1,82	4,05
Suplemento mineral ^a	1,73	1,70	1,90	1,67
Ureia	0,35	0,00	0,00	0,00
Silagem de milho	75,00	76,00	75,00	76,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição bromatológica das Dietas				
Matéria seca ¹	38,25	37,55	40,14	37,10
Matéria orgânica	91,43	90,88	90,33	90,66
Matéria mineral	8,21	9,11	9,65	9,35
Proteína bruta	15,22	15,81	14,01	16,55
Extrato etéreo	2,51	2,60	2,57	2,84
PIDN ² (% da PB)	17,63	20,10	25,61	24,56
PIDA ³ (% da PB)	7,84	8,78	10,98	12,79
Fibra em detergente neutro cp ⁴	44,51	48,32	49,86	52,85
Fibra em detergente ácido	28,00	28,78	31,64	34,69
Lignina	3,23	4,15	4,97	6,25
Celulose	24,77	24,63	26,67	28,44
Hemicelulose	16,54	18,83	18,43	18,11
Carboidratos não fibrosos cp ⁴	29,30	24,26	24,02	18,53
Nutrientes digestíveis totais ⁵	56,92	58,85	59,62	58,70

^aNíveis de garantia em cada 1.000 mg valor mínimo : cálcio - 141,48 g; fósforo - 43 g; sódio - 214,50 g; enxofre - 16 g; cobre - 700 mg; cobalto - 50 mg; ferro - 2.700 mg; iodo - 50 mg; manganês - 1.500 mg; selênio - 25 mg; zinco - 1.800 mg; Cloro - 330 g; flúor - 431 mg. ¹Valor expresso em % da matéria seca. ²PIDN = proteína indigestível em detergente neutro, ³PIDA = proteína indigestível em detergente ácido. ⁴cp = corrigido para cinzas e proteínas. ⁵Nutrientes digestíveis totais estimados pelas equações de Detmann et al. (2010).

O milho (*Pennisetum glaucum*) utilizado foi o cultivar ADR 500 semeado no Campo Experimental Bebedouro, Setor de Produção Vegetal da Embrapa e colhido de forma manual, com idade cronológica de 72 dias após o plantio, quando seus grãos apresentaram consistência leitosa/pastosa. Após a colheita o milho foi conduzido imediatamente para um galpão coberto ainda no campo experimental, onde realizou o processo de ensilagem. Amostras compostas do milho foram retiradas antes do processo, para sua caracterização químico-física.

As plantas foram colhidas inteiras e picadas em máquina forrageira estacionária regulada para corte de partículas de aproximadamente 2 cm. Amostras para caracterização do material previamente ao processo de amonização e ensilagem foram retiradas nesse momento e levadas para avaliação. Posteriormente, sobre o piso coberto por lona no galpão, ocorreram a adição e homogeneização da ureia ao material picado respeitando as seguintes proporções: para cada 130 kg de forragem fresca 0,78 kg; 1,56 kg e 2,34 kg de ureia, respectivamente para a proporção de 2, 4 e 6% de ureia com base na matéria seca da forrageira.

As silagens foram confeccionadas em 25 silos de tambores plásticos, com 95 cm de altura, 63 cm de comprimento e capacidade para 200 litros, adotando-se 130 kg de matéria natural por silo. O material forrageiro foi compactado por pisoteio nos silos que posteriormente, após o enchimento, foram vedados com tampas e braçadeiras de alumínio e acondicionados em galpão coberto.

O experimento foi dividido em dois períodos de 26 dias. Durante esses períodos foram coletadas, semanalmente, amostras das dietas das sobras e das fezes, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados e armazenados em freezer a -20°C. Após o descongelamento, amostras de volumoso, concentrado, sobras e fezes foram submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72 horas (SILVA E QUEIROZ., 2002). Em seguida, foram moídas em moinhos de faca tipo *Willey* com peneira de 1 mm e em seguida, armazenadas em frascos plásticos com tampa, devidamente etiquetados para as análises laboratoriais posteriores.

A coleta de fezes para estimativa da digestibilidade dos componentes nutricionais da dieta foi realizada entre o 30° e 37° dia do confinamento. O procedimento adotado foi a coleta total de fezes e realizado em todos os animais com o auxílio de bolsas coletoras. Os animais passaram por uma adaptação às bolsas durante três dias e nos cinco dias subsequentes as coletas foram efetuadas. A coleta foi feita diariamente, direto da bolsa, duas vezes ao dia, às 08:00 e 15:00 horas. Após o registro da produção total de fezes de cada animal, alíquotas de aproximadamente 10% do total coletado foram retiradas, acondicionadas em sacos plásticos individuais, identificadas e armazenadas em freezer.

As análises da composição química das amostras de fezes, alimentos ofertados e sobras foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da (UESB) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

A determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB), foram realizadas conforme as metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002). A fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram analisadas conforme Van Soest et al. (1991) e os teores de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e ácido (PIDA) segundo Licitra et al. (1996). A obtenção de lignina foi por meio do tratamento do resíduo de fibra em detergente ácido com ácido sulfúrico a 72%, de acordo com Silva e Queiroz (2002).

Para o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) a estimativa foi obtida através da fórmula proposta por Weiss et al. (1999): $NDT = PBD + 2,25 \times EED + CNFD + FDND$, sendo PBD, EED, CNFD e FDND as frações digestíveis da proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos não-fibrosos e fibra em detergente neutro, respectivamente.

Os valores de consumo de matéria seca dos componentes nutricionais e consumo voluntário foram obtidos através do registro diário do total ofertado, das sobras e da diferença entre essas porções dos dias de coletas.

A conversão alimentar (CA) foi obtida através do cálculo da média do consumo de matéria seca dos cordeiros (kg/animal/dia), dividido pelo ganho médio diário, o qual foi calculado pela diferença de peso corporal final e inicial dos animais dividido pelo número de dias do período experimental (52 dias), sendo expresso em kg/dia.

Os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, EE, FDNcp e CNF foram calculados a partir da seguinte equação descrita por Schneider e Flatt (1975):

$$CD = \frac{[(\text{kg da fração ingerida} - \text{kg da fração excretada})]}{(\text{kg da fração ingerida})} \times 100.$$

Para avaliação do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos a observação visual durante um período de 24 horas no 18º e no 48º dia do período experimental, sendo as observações realizadas em intervalo de dez minutos, para a avaliação dos tempos de alimentação, ruminação e ócio. Durante as avaliações noturnas o ambiente foi mantido com iluminação artificial, mas para tal, os animais passaram por

uma adaptação a esta iluminação, três dias antes das observações, as luzes foram mantidas acesas.

Para avaliar as atividades mastigatórias, no mesmo dia foram realizadas três observações de cada animal, divididas em três períodos: manhã, tarde e noite. Nestes períodos, foram registrados o número de mastigações por bolo ruminal e o tempo gasto para ruminação de cada bolo. A coleta de dados para saber o tempo gasto em cada atividade foi feita com o auxílio de cronômetros digitais, manuseados por quatro observadores, que ficaram dispostos de forma a não interferir no comportamento dos animais.

Para estimar as variáveis comportamentais de alimentação e ruminação (min/kg MS e FDN), eficiência alimentar (g MS e FDN/hora) e consumo médio de MS e FDN por período de alimentação, utilizou-se os valores de consumo voluntário de MS e FDN do 18º e 48º dia, referentes ao consumo realizado nos dias das coletas dos dados comportamentais. As variáveis comportamentais foram obtidas de acordo com metodologias descritas por Bürger et al. (2000).

O número de bolos ruminados diariamente foi calculado dividindo-se o tempo total de ruminação (min) pelo tempo médio gasto com a ruminação de um bolo. Para a concentração de MS e FDN em cada bolo (g) ruminado dividiu-se a quantidade de MS e FDN consumida (g/dia) em 24 horas pelo número de bolos ruminados num dia.

A eficiência de alimentação e ruminação foi obtida da seguinte forma:

$$EALMS = CMS / ALIM \text{ e } EALFDN = CFDN / ALIM;$$

Onde: EALMS (g MS consumida/h); EALFDN (g FDN consumida/h) = Eficiência de alimentação;

CMS e CFDN = consumo diário de matéria seca e fibra em detergente neutro, respectivamente;

ALIM = tempo gasto em alimentação por dia.

$$ERUMS = CMS / RUM \text{ e } ERUFDN = CFDN / RUM;$$

Onde: ERUMS (g MS ruminada/h); ERUFDN (g FDN ruminada/h) = Eficiência de ruminação; CMS e CFDN = consumo diário de matéria seca e fibra em detergente neutro, respectivamente;

RUM = tempo gasto em ruminação por dia.

$$TMT = ALIM + RUM$$

Onde: TMT (min/dia) = tempo de mastigação total.

O número de períodos de alimentação ruminção e ócio foram contados observando o número sequencial de atividades na planilha de anotações. O tempo médio diário desses períodos foi calculado dividindo-se a duração total de cada atividade (alimentação, ruminção e ócio) pelo seu respectivo número de períodos.

As amostras do volumoso, concentrado e das sobras de cada animal dos dias de avaliação do comportamento ingestivo, foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados em freezer -20° C, para posterior análise de consumo e eficiências de alimentação.

Para a avaliação da influência dos níveis de ureia na silagem de milho, sobre o perfil metabólico, proteico e energético foram coletadas amostras de sangue de todos os animais por punção da veia jugular, no penúltimo dia de experimento. Para tal, após assepsia local foram coletados 10 ml de amostra de sangue em tubos vacutainer sem anticoagulante, as quais foram mantidas à temperatura ambiente até a retração do coágulo. Em seguida, realizou-se a centrifugação a 3.500 rpm por 15 minutos para a obtenção do soro sanguíneo, sendo este então armazenado em mini-tubos eppendorf® devidamente identificados e conservados em freezer a -20 °C para posteriores análises.

As concentrações séricas de proteína total, determinada pelo método do biureto, e de albumina pelo método do verde de bromocresol, foram realizadas utilizando-se kits comerciais Doles reagentes, em leitura de reações de ponto final com espectrofotômetro em comprimentos de onda de 550 e 630 nm, respectivamente. O teor de globulinas foi calculado pela diferença matemática entre o teor de proteína total e albumina sérica, sendo os valores expressos em g/dL. A relação albumina:globulina foi obtida a partir da divisão do valor da fração albumina pelo valor total da fração globulina.

Os níveis séricos de ureia foram determinados por sistema enzimático, utilizando-se kits comerciais Doles reagentes e a leitura em espectrofotômetro semiautomático com comprimento de onda de 600 nm, levando-se em consideração que 47% desta é composta por nitrogênio. As concentrações séricas de colesterol total e de triglicérides, utilizados para avaliação do perfil energético foram analisadas utilizando-se kits comerciais através da técnica enzimática colorimétrica, sendo a leitura feita em analisador bioquímico semiautomático no laboratório de Veterinária da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia.

As atividades das enzimas para avaliação do metabolismo hepático, alanina aminotransferase (ALT), aspartato-aminotransferase (AST) e gama-glutamyltransferase (GGT) foram mensuradas por meio de análise colorimétrica utilizando kits comerciais e leitura da atividade catalisadora foi efetuada em espectrofotômetro, com temperatura entre 20 e 30°C, e os valores foram expressos em UI/L.

Os resultados foram avaliados estatisticamente por meio de análises de variância (ANOVA) e regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 2009), permitindo-se 5% de probabilidade para ocorrência do erro tipo 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN) não foram influenciados pelos níveis de ureia na ensilagem de milho ($P > 0,05$), com médias de 618,33 e 195,98, respectivamente (Tabela 3). Esse resultado é semelhante aos encontrados em outros trabalhos (SILVA et al., 2008, PINHEIRO et al., 2009), onde também não foi verificada diferença entre os consumos de MS e FDN apesar da amonização. Para melhor entendimento dos efeitos do aditivo obteve-se equação de regressão para o consumo de MS e observou-se comportamento quadrático, com ponto de máxima resposta com a adição de 1,56% de ureia no material ensilado.

Houve influência dos níveis de ureia ($P = 0,034$) sobre os tempos despendidos em alimentação em minutos por dia (Min/dia), minutos por quilograma de matéria seca (Min/kg MS) ($P = 0,004$) e minutos por quilograma de fibra (Min/kg FDN) ($P = 0,018$). Possivelmente, o maior tempo gasto com alimentação, quando se tinha maiores teores de ureia na silagem, se deve pelo odor mais forte provocado pela amônia, que possivelmente diminuiu a aceitabilidade. Segundo Alves et al., 2010, pode ainda, o sabor adstringente da ureia, levar a uma redução de consumo a medida em que seus níveis são aumentados na dieta, o que pode proporcionar um maior tempo no cocho no animais para seletividade do alimento fornecido.

Tabela 3. Consumos de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), atividades de alimentação, ruminação, mastigação e ócio em cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizada com ureia

Item	Ureia na silagem (%)				EPM	Valor - P*	
	0	2	4	6		L ²	Q ³
Consumo em 24h (g/dia)							
CMS	648,3	660	616,2	548,8	25,81	0,154	0,64
CFDNcp	191,5	220,1	196,2	176,1	10,61	0,761	0,312
Alimentação							
Min/dia	211,3	206,1	219,5	286,5	8,96	0,003	0,034
Min/kg MS	341,6	327,8	375	551,6	25,81	0,004	0,057
Min/kg FDNcp	1160,8	1035,8	1204	1758,5	91,00	0,018	0,071
Ruminação							
Min/dia	309,4	327,8	312,6	275,5	15,38	0,635	0,567
Min/kg MS	483,7	494,8	513,9	496,4	18,21	0,946	0,938
Min/kg FDNcp	1639,23	1607,51	1685	1698,89	94,57	0,979	0,999
Mastigação							
Nº/bolo	63,04	59,75	56,25	64,87	1,41	0,220	0,284
Seg/bolo	41,33	43,75	40,05	44,55	0,75	0,535	0,695
Nº/dia	28271,32	27092,1	26330,06	24267,43	140,9	0,438	0,995
H/dia	8,68	8,4	8,87	9,37	0,30	0,672	0,985
Min/kg MS	825,28	822,59	888,93	1047,99	33,4	0,019	0,230
Min/kg FDNcp	2800,01	2693,3	2889,97	3457,39	158	0,177	0,434
Ócio							
Min/dia	919,4	906	907,9	878	17,82	0,672	0,985
Equações de regressão							
Alimentação							
Min/dia	Y = 212,865 - 13,0315x + 4,18390x ²					(R ² = 0,99)	
Min/kg MS	Y = 304,139 + 32,5050x					(R ² = 0,71)	
Min/kg FDNcp	Y = 1050,31 + 89,1671x					(R ² = 0,64)	
Mastigação							
Min/kg MS	Y = 790,874 + 36,5514					(R ² = 0,81)	

¹EPM = erro-padrão da média. L² = significância para efeito linear. Q³ = significância para efeito quadrático. Valor-P* = probabilidade significativa a 5%.

Para os tempos despendidos em ruminação Min/dia, Min/kg MS e Min/kg FDN, não houve efeito das dietas (P>0,05). O tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta, sendo proporcional ao conteúdo de parede celular dos alimentos e o aumento no teor de FDN (VAN SOEST, 1994). Entretanto, apesar da amônia promover

mudanças no conteúdo celular das forragens e o conteúdo de FDN não ter sido semelhante, esses não foram suficientes para modificar os tempos de ruminação. O tempo médio gasto com ruminação foi de 306,33 min/dia, o que corresponde a aproximadamente 39% das atividades diárias. Estes valores estão abaixo da faixa de 510 a 550 minutos observados Nicory et al. (2015) em cordeiros confinados alimentados com torta de dendê, o que pode ser explicado pelos maiores teores de lignina nas dietas testadas pelos autores, que tiveram média de 9,9 enquanto a do presente estudo foi 4,6.

As dietas não influenciaram ($P>0,05$) os tempos despendidos com ócio (Min/dia). Apesar do tempo despendido em ócio não ter apresentado diferenças entre os tratamentos, os cordeiros gastaram longo tempo nessa atividade, compatíveis com os tempos gastos por animais se alimentando com dietas com maiores níveis de concentrado como os encontrados por Burguer et al. (2000) e Gonçalves et al. (2000). Segundo Macêdo et al. (2007) alimentos concentrados promovem maior densidade energética das rações, fazendo com que os animais alcancem rapidamente suas exigências e, por conseguinte, elevam o tempo em ócio. Apesar das elevadas proporções de volumosos nas dietas no presente estudo (74 e 75%), as concentrações de nitrogênio não proteico (NNP) podem ter contribuído para os elevados tempos de ócio, visto que a amônia produzida no rúmen a partir NNP é rapidamente absorvida e por isso o comportamento frente a essas dietas, para a característica em questão, foi próxima daqueles obtidos em outros experimentos com níveis de concentrado maiores (MISSIO et al., 2010; GOULART et al., 2011).

O número de mastigações por bolo (N° /bolo) e por dia (N° /dia) e os tempos gastos em segundos por bolo (Seg/bolo), em horas de mastigações por dia (H/dia) e de mastigações em minuto por quilograma de fibra (Min/kg FDN), não foram afetados pelas dietas experimentais ($P>0,05$), com médias de 60,98, 2649,23, 42, 42, e 8,83, respectivamente. O número de mastigações e tempo gasto por bolo são influenciados pelo conteúdo de fibra da dieta, que neste trabalho não teve diferenças significativas a ponto de alterar essas atividades. O número de bolos/dia é dependente do tempo de ruminação e de mastigação/bolo, o que explica a ausência de efeito significativo sobre o número de bolos/dia. Além disso, o tamanho de partícula dos ingredientes da dieta tem maior influência em tais parâmetros e, como as silagens foram produzidas sob mesma condição, os valores para as atividades mastigatórias não foram influenciados.

Entretanto, houve efeito linear crescente ($P = 0,019$) no tempo de mastigações em minutos por quilograma de matéria seca (Min/kg MS), em função dos níveis de ureia. Os animais com a dieta com os maiores níveis de ureia obtiveram os maiores tempos de mastigação por quilograma de matéria seca. Essa variável é obtida do tempo gasto com alimentação em minutos pelo consumo de matéria seca em gramas por dia (Bürger et al., 2000) e foram destes animais os maiores tempos em alimentação, bem como os menores consumos de matéria seca.

Houve efeito linear decrescente ($P = 0,005$) para as eficiências de alimentação em gramas por hora de matéria seca (gMS/hora) e fibra (gFDN/hora) ($P = 0,026$). Esses resultados se deram, possivelmente, pelo fato dos diferentes tempos gastos com alimentação e pelo consumo, já que a eficiência é obtida a partir do consumo em gramas pelo tempo gasto com alimentação em minutos (BÜRGER et al., 2000).

Não houve efeito das dietas ($P > 0,05$) para as eficiências de ruminação por grama de MS e FDN/hora, com médias de 125,95 e 40,69 respectivamente (Tabela 4). Estes parâmetros estão relacionados aos consumos de MS e FDN e ao tempo gasto com alimentação, que não diferiram entre as dietas.

Tabela 4. Eficiências de alimentação e ruminação em cordeiros submetidos a dieta à base de silagem de milho amonizada com ureia

Item	Ureia na silagem (%)				EPM ¹	Valor - P*	
	0	2	4	6		L ²	Q ³
Eficiência de Alimentação							
gMS/hora	190,93	197,35	169,67	117,93	9,62	0,005	0,112
gFDNcp/hora	56,08	66,05	53,61	37,14	3,39	0,026	0,051
Eficiência de Ruminação							
gMS/hora	128,73	128,28	122,07	124,72	4,66	0,907	0,993
gFDNcp/hora	37,64	43,73	39,26	42,11	2,55	0,927	0,989
gMS/bolo	1,49	1,55	1,35	1,54	0,06	0,998	0,831
gFDNcp/bolo	0,43	0,52	0,43	0,51	0,03	0,845	1,000
Bolos (nº/dia)	454,4	454,92	463,6	366,25	21,57	1,000	0,066
Equação de Regressão							
Eficiência de Alimentação							
gMS/hora	Y = 203,364 - 11,9248x					(R ² = 0,78)	
gFDNcp/hora	Y = 61,9557 - 3,21620x					(R ² = 0,55)	

¹EPM = erro-padrão da média. L² = significância para efeito linear. Q³ = significância para efeito quadrático. Valor-P* = probabilidade significativa a 5%.

Segundo Carvalho et al. (2004), a eficiência de ruminação é um importante mecanismo para avaliar a utilização de alimentos de baixa digestibilidade, pois a partir dessa informação é possível identificar se o teor de FDN da dieta está causando redução no consumo e conseqüentemente no desempenho produtivo.

Em relação ao Bolos N°/dia, também não se observou diferença estatística entre as silagens avaliadas ($P > 0,05$). Esse resultado está relacionado com o CMS, que não foi afetado de forma significativa pelos níveis de ureia na silagem.

O tempo médio gasto por período de alimentação, ruminação e ócio em minutos não foram significativos ($P > 0,05$) (Tabela 5). O tempo médio por período de atividade pode ser influenciado pela característica da dieta, como o teor de fibra (MORAIS et al., 2006). Entretanto, devido as pequenas variações no teor de fibra das dietas não houve influencia da fibra sobre estes parâmetros.

Os consumos médios por período de alimentação em quilograma de matéria seca (MS) e fibra (FDN), diminuíram linearmente ($P < 0,01$) e ($P = 0,01$), respectivamente, à medida que os níveis de ureia na silagem foram aumentados (Tabela 3). Esses valores estão relacionados ao consumo e o número de refeições. À medida que aumentou o nível de inclusão, os animais diminuíram o consumo (tabela 3) e aumentaram o número de refeições (tabela 5) o que refletiu em baixo consumo por período, variando de 0,052 a 0,098 para MS de 0,016 a 0,030 para FDN (Tabela 5).

Tabela 5. Número e tempo médio despendido por período nas atividades de alimentação, ruminação e ócio e consumos de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) por período de alimentação em cordeiros submetidos a dietas à base de silagem de milho amonizada com ureia

Item	Ureia na silagem (%)				EPM ¹	Valor - P*	
	0	2	4	6		L ²	Q ³
Número de períodos (nº/dia)							
Alimentação	6,8	7,3	7,3	10,7	0,3	<0,01	<0,01
Ruminação	13,5	13,5	13,9	12,6	0,3	0,63	0,31
Ócio	20,5	20	21	22,7	0,4	0,04	0,17
Tempo gasto por período (min)							
Alimentação	31,4	28,4	30,1	26,8	0,85	0,15	1,00
Ruminação	22,8	24,2	22,1	21,5	0,92	0,72	0,87
Ócio	45,5	45,4	43,8	39,3	1,39	0,15	0,68
Consumo médio por período de Alimentação (kg)							
MS	0,098	0,092	0,085	0,052	0,05	<0,01	0,11
FDNcp	0,029	0,030	0,027	0,016	0	0,01	0,05
Equações de Regressão							
Número de períodos (nº/dia)							
Alimentação	$Y = 6,91813 - 0,493317x + 0,182331x^2$					(R ² = 0,92)	
Ócio	$Y = 19,9990 + 0,366184x$					(R ² = 0,70)	
Consumo médio por período de Alimentação (kg)							
MS	$Y = 0,102720 - 0,00707727x$					(R ² = 0,83)	
FDNcp	$Y = 0,0312628 - 0,00197648x$					(R ² = 0,70)	

¹EPM = erro-padrão da média. L² = significância para efeito linear. Q³ = significância para efeito quadrático. Valor-P* = probabilidade significativa a 5%.

As dietas promoveram aumento linear (P<0,05) nos teores séricos de ureia (Tabela 6). Todavia, os resultados se apresentaram dentro dos limites de normalidade descritos para a espécie ovina (KANEKO et al., 1997), com exceção do valor 48,52 mg/dL encontrado na dieta a 6% de ureia. Acredita-se que a concentração de NH₃ no rúmen aumentou em função do uso das silagens com ureia, o que explica a elevação dos níveis séricos, pois a NH₃ absorvida pela parede ruminal, entra na corrente sanguínea e é transformada em ureia no ciclo da ureia. Valores acima da normalidade, segundo Andrade-Montemayor et al. (2009) estão associados a situações em que há excessivo

consumo proteico, baixa ingestão energética ou ainda degradação de forma não sincronizada da energia e proteína.

Tabela 6. Níveis séricos de ureia, proteínas totais (PT), albumina, globulina e relação albumina:globulina (A:G) de cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizada com ureia

Item	Ureia na silagem (%)				EPM ¹	Valor - P*	
	0	2	4	6		L ²	Q ³
Ureia (mg/dL)	35,25	37,24	32,96	48,52	1,704	0,0003	0,001
PT (g/dL)	6,65	6,72	6,45	6,44	0,085	0,249	0,978
Albumina (g/dL)	2,8	2,7	2,8	2,64	0,065	0,742	0,983
Globulina (g/dL)	3,85	4,02	3,65	3,8	0,089	0,737	0,999
A:G	0,73	0,69	0,78	0,71	0,026	0,999	0,987
Equação de regressão							
Ureia (mg/dL)	Y= 33,1299 + 1,82421x				(R ² = 0,44)		

¹EPM = erro padrão da média. ²Significância para efeito linear. ³Significância para efeito quadrático. mg/dL = miligrama por decilitro. g/dL = grama por decilitro. Valor-P* = probabilidade significativa ao nível de 5%.

As concentrações séricas das proteínas totais dos cordeiros alimentados com as diferentes dietas, não foram afetadas (P>0,05). Os valores com média de 6,57 g/dL foram semelhantes aos encontrados por Burburema et al., 2012 e Nicory et al., 2015 que também avaliaram o perfil proteico de ovinos terminados em confinamento.

Para os valores séricos de albumina, não houve efeito das dietas avaliadas (P>0,05) e os teores obtidos encontram-se dentro dos valores de normalidade encontrados por Meira Jr et al. (2009) e Araújo et al. (2014).

A amonização da silagem de milho, não influenciou (P>0,05) os níveis de globulina sérica, que se mantiveram dentro dos níveis normais descritos por Kaneko et al. (1997). Variações nutricionais em dietas exercem pouco influência na globulina, que é afetada pelo nível de estresse nos animais (GONZÁLEZ e SILVA, 2006). De qualquer maneira, as dietas ajustas de acordo com o NRC (2007), para atender as exigências dos animais, foi certamente um fator positivo para evitar estresse nutricional e alteração nos valores de albumina.

Segundo Kaneko et al. (1997), a relação albumina:globulina varia normalmente entre 0,6 e 1,3. A relação não foi influenciada pelas dietas experimentais (P>0,05) e está dentro deste intervalo (Tabela 6).

Bacila (2003) concluiu que essa relação é um indicativo da susceptibilidade dos cordeiros a infecções. Diante dos resultados desta pesquisa, constata-se que os cordeiros não foram acometidos por enfermidade que provocasse excesso da produção de anticorpos pela produção de gamaglobulinas.

As concentrações séricas de colesterol e triglicerídeos plasmáticos não foram alterados pelas dietas ($P > 0,05$) (Tabela 7), e mantiveram-se dentro da faixa de normalidade quando comparados a outros trabalhos realizados com ovinos (SANTOS et al., 2011; BORBUREMA et al., 2012; ARAÚJO et al., 2014). As oscilações no teor lipídico das dietas foram baixas e, possivelmente, contribuiu para esse resultado.

Tabela 7. Perfil energético em cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizada com ureia

Metabólitos (mg/mg/dL)	Ureia na silagem (%)				EPM ¹	Valor - P*	
	0	2	4	6		L ²	Q ³
Colesterol	24,83	19,5	25,17	25,33	1,015	0,685	0,239
Triglicerídeos	65,56	69,96	73,46	66	2,475	0,991	0,321

¹EPM = erro padrão da média. ²Significância para efeito linear. ³Significância para efeito quadrático. mg/dL = miligrama por decilitro. g/dL = grama por decilitro. Valor-P* = probabilidade significativa ao nível de 5%.

Segundo Homem Jr. et al. (2010), os níveis séricos de colesterol são um indicativo da capacidade do animal de metabolizar suas reservas corporais e aliado com os triglicerídeos é um importante indicador do estado nutricional em energia de ruminantes.

Dessa forma, é imprescindível a participação destes parâmetros na bateria de testes bioquímicos, por permitirem não só a avaliação de uma possível existência de déficit energético como da utilização de reservas corporais (ARAÚJO et al., 2014).

Não foi verificado efeito ($P > 0,05$) das dietas experimentais sobre a atividade sérica das enzimas aspartato-aminotransferase (AST), alanina-aminotransferase (ALT) e gama-glutamilttransferase (GGT), que se mantiveram dentro dos valores de normalidade para a espécie ovina (Tabela 8). Segundo Pugh e Dum (2005), isso indica ausência do comprometimento da função hepática dos cordeiros.

Tabela 8. Atividades enzimáticas da gama-glutamiltransferase (GGT), alanina-aminotransferase (ALT) e aspartato-aminotransferase (AST) em cordeiros submetidos a dietas a base de silagem de milho amonizada com ureia

Variáveis (UI/L)	Ureia na silagem (%)				EPM ¹	Valor - P*	
	0	2	4	6		L ²	Q ³
AST	73,83	69	71,12	68,62	1,656	0,631	0,964
ALT	19,62	19,12	16,87	16,87	0,729	0,119	0,993
GGT	53,25	54,75	58	57,28	1,533	0,288	0,951

¹EPM = erro padrão da média. ²Significância para efeito linear. ³Significância para efeito quadrático. mg/dL = miligrama por decilitro. g/dL = grama por decilitro. Valor-P* = probabilidade significativa ao nível de 5%.

A ausência de efeitos da silagem amonizada com níveis de ureia sobre o perfil enzimático permite concluir que as dietas não promoveram degeneração das células hepáticas, haja vista que estas enzimas são liberadas na corrente sanguínea no momento em que há alguma lesão celular ou comprometimento da integridade da membrana dos hepatócitos (KANEKO et al., 2008).

CONCLUSÃO

O uso de silagens de milho amonizada com ureia em até 4% na matéria seca reduz as eficiências de alimentação e aumenta os níveis de ureia plasmática. O perfil metabólico e energético de cordeiros não é alterado pelo uso de silagens de milho amonizadas em dietas para cordeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARAÚJO, M. L.G. M. L.; CARVALHO, G. G. P.; AYRES, M. C. C.; BEZERRA, L.S.; REBOUÇAS, R. A.; VIEIRA FILHO, C. H. C.; OLIVEIRA, R. L.; SILVA, T. M.; LEITE, J. K. C.; TEIXEIRA, C. S. C. Assessment of the metabolic, protein, energy, and liver profiles of lambs finished in a feedlot and receiving diets containing groundnut cake. **Tropical Animal Health and Production**, v. 46, n. 2, p. 433-437, 2014.

BACILA, M. **Bioquímica Veterinária**. São Paulo, Robe, 2003. 583p.

BARROS, R. C.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; SARAIVA, E. P.; MENDES, G. A.; MENESES, G. C. C.; OLIVEIRA, C. R.; ROCHA, W. J. B.; AGUIAR, A. C. R.; SANTOS, C. C. R. Comportamento ingestivo de bovinos Nelore confinados com diferentes níveis de substituição de silagem de sorgo por cana-de-açúcar ou bagaço de cana amonizado com ureia. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 6-13, 2011.

BORBUREMA J. B.; CEZAR, M. F.; MARQUES, D. D.; CUNHA, M. G. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; SOUSA, W. H.; FURTADO, D. A.; COSTA, R. G. Efeito do regime alimentar sobre o perfil metabólico de ovinos Santa Inês em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 4, p. 983-990, 2012.

BURGÜER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECOM, P. R.; CASALI, A. D. P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, p.236-242, 2000.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J.V.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R.; SILVA, H. G. O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S. S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 9, p. 919-925, 2004.

CHARMLEY, E. Towards improve silage quality: A review. **Canadian Journal Animal Science**, v. 81, p. 157-168. 2001.

DETMANN, E.; PINA, D. S.; VALADARES FILHO, S. C.; CAMPOS, J. M. S.; PAULINO, M. F.; OLIVEIRA, A. S.; SILVA, P. A.; HENRIQUES, L. T. Estimação da fração digestível da proteína bruta em dietas para bovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.5, p.2101-2109, 2006a.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PINA, D. S.; CAMPOS, J. M. S.; PAULINO, M. F.; OLIVEIRA, A. S.; SILVA, P. A. Estimação da digestibilidade do extrato etéreo em ruminantes a partir dos teores dietéticos: desenvolvimento de um modelo para condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1469-1478, 2006b.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; HENRIQUES, L. T.; PINA, D. S.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; CHIZZOTTI, M. L.; MAGALHÃES, K. A. Estimação da digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos em bovinos utilizando-se o conceito de entidade nutricional em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1479-1486, 2006c.

EMBRAPA SEMIÁRIDO Disponível em: Dados meteorológicos.

<http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/index.php?op=dadosmet&mn=3>, 2013. Acesso em 25/07/2015

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. P.; RODRIGUES, M. T.; VIEIRA, R. A. M.; QUEIROZ, A. C.; HENRIQUE, D. S. Comportamento alimentar de cabras leiteiras submetidas a dietas com diferente relação volumoso:concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37 ed., 2000, Viçosa, MG. **Anais da Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, São Paulo: SBZ/Gmosis, 2000, CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006, 357p.

GOULARTE, S. R.; ÍTAVO, L. C. V.; ÍTAVO, C. C. B. F.; DIAS, A. M.; MORAIS, M. G.; SANTOS, G. T.; OLIVEIRA, L.C.S. Comportamento ingestivo e digestibilidade de nutrientes em vacas submetidas a diferentes níveis de concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, p. 414-422, 2011.

HOMEM JR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; GONÇALVES, J. S.; SANTOS, V. C.; SATO, R. A. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 563-571, 2010.

JUNQUEIRA, M. C. **Aditivos químicos e inoculantes microbianos em silagens de cana-de-açúcar: perdas na conservação, estabilidade aeróbia e o desempenho de animais**. 2006. 98 p. Dissertação de Mestrado em Ciência Animal e Pastagens, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6. ed. San Diego: Academic Press. 2008. 904p.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M. L. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of domestic animals**. 5th ed. London: Academic Press, 1997. p.885-906.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminants feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

LOPES, J.; EVANGELISTA, A. R. Características bromatológicas, fermentativas e população de leveduras de silagens de cana-de-açúcar acrescidas de ureia e aditivos absorventes de umidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, p. 984-991, 2010.

MACEDO, C. A. B.; MIZUBUTI, I. Y.; MOREIRA, F.B.; PEREIRA, E. S.; RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A.; RAMOS, B. M. O.; MORI, R. M.; PINTO, A.P.; ALVES, T. C.; CASIMIRO, T. R. Comportamento Ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 1910-1916, 2007.

MEIRA JR, E. B. S.; RIZZO, H.; BENESI, F. J. Influência dos fatores sexuais e etários sobre a proteína total, fração albumina e atividade sérica de aspartato-aminotransferase e gama-glutamilttransferase de ovinos da raça Santa Inês. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 46, n. 6, p. 448-454, 2009.

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

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; SILVEIRA, M. F.; FREITAS, L. S.; RESTLE, J. O. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, p. 1571-1578, 2010.

MONTEMAYOR, H. A.; GASCA, T. G.; KAWAS, J. Ruminant fermentation modification of protein and carbohydrate by means of roasted and estimation of microbial protein synthesis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, p. 277-291, 2009.

MORAIS, J. B.; SUSIN, I.; PIRES, A.V.; MENDES, C.Q.; OLIVEIRA JUNIOR, R.C.O.; PACKER, I.U. Comportamento ingestivo de ovinos e digestibilidade aparente

dos nutrientes de dietas contendo casca de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.7, p.1157-1164, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids**. National Academies Press, 2007.

NICORY, I. M. C.; CARVALHO, G. G. PINTO.; RIBEIRO, O. L.; SILVA, R. R.; TOSTO, M. S. L.; COSTA-LOPES, L. S.; SOUZA, F. N. COSTA.; OLIVEIRA, N. C. Ingestive behavior of lambs fed diets containing castor seed meal. **Tropical Animal Health and Production**, v. 47, p. 939-944, 2015.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. C.; PIRES, A.V.; FERNANDES, J. J. R.; SUSIN, I. ; SANTOS, F. A. P.; ARAUJO, R. C. Substituição Total do Farelo de Soja por Uréia ou Amiréia, em Dietas com Alto Teor de Concentrado, sobre a Amônia Ruminal, os Parâmetros Sanguíneos e o Metabolismo do Nitrogênio em Bovinos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n.3, p. 738-748, 2004.

PUGH, D. C.; DUM, M. S. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Edições Roca, 2005. 1150p.

REIS, R. A.; SIQUEIRA, G. R.; ROTH, M.T. P.; ROTH, A.P.T.P.; REIS, R. A. Fatores que afetam o consumo de forragem conservada. In: JOBIM, C.C.; CECATO, U.; CANTO, M. W. (Org.). **Produção e utilização de forragens conservadas**. 1ed. Maringá: Masson, 2008, v. 01, p. 09-40.

SAEG-Sistema para Análises Estatísticas, versão 9.1. Fundação Arthur Bernardes - UFV-Viçosa, 2007.

SANTOS, F. C. O.; MENDONÇA, C. L.; SILVA FILHO, A. P.; CARVALHO, C. C. D.; SOARES, P. C.; AFONSO, J. A. B. Indicadores bioquímicos e hormonais de casos

naturais de toxemia da prenhez em ovelhas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 11, p. 974-980, 2011.

SARAN NETTO, A.; BARCELOS, B.; CONTI, R. M. C.; FERNANDES, R. H. R.; GREGHI, G. F.; LIMA, Y. V. R. Substituição parcial de farelo de soja por uréia na alimentação de vacas girolando em lactação. **Journal Health Science Institute**, v. 29, n. 2, p. 139-142, 2011.

SCHNEIDER, B.H.; FLATT, W.P. **The evaluation of feeds through digestibility experiments**. Athens: University Georgia, 1975. 423p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Editora UFV – Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. London: Constock, 1994

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

WEISS, W.P. **Energy prediction equations for ruminant feeds**. In: Cornell nutrition conference for feed manufacturers, 61, 1999, Ithaca: Cornell University, 1999. p. 176-185.

WITTEWER, F.; H. OPITZ; J. REYES; P. C.; CONTRERAS; H. BÖHMWALD. Diagnóstico de desbalance nutricional mediante la determinación de urea em muestras de leche de rebaños bovinos. **Archivos de Medicina Veterinária**, Austral, v. 25, p. 165-172. 1993.

CAPITULO 2

CORRELAÇÕES DE COMPORTAMENTO INGESTIVO COM PARÂMETROS PRODUTIVOS EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS A BASE DE SILAGEM DE MILHETO AMONIZADA.

RESUMO: Objetivou-se com este estudo estabelecer correlações entre o comportamento ingestivo e os parâmetros produtivos em cordeiros terminados em confinamento. Foram usados trinta e dois cordeiros sem padrão racial definido, machos, não-castrados, com peso vivo inicial de $17,39 \pm 2,16$ kg distribuídos em blocos casualizados em função do peso, em quatro tratamentos de acordo com as dietas e oito repetições. O período experimental foi de 62 dias, com 10 dias de adaptação. A relação volumoso:concentrado foi de 74:26 e as dietas foram compostas de silagem de milho amonizada com ureia (0, 2, 4 e 6%) e concentrado contendo grão de milho moído, farelo de soja e mistura mineral. Existem correlações entre os aspectos de comportamento ingestivo e os consumos de nutrientes. As correlações foram positivas ($P < 0,05$) entre a variável tempo de ruminação em minutos (Rm/min) e os consumos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), matéria orgânica (MO) e carboidratos não fibrosos (CNF). A eficiência de alimentação em gramas de matéria seca por hora (EALGMSH) se correlaciona ($P < 0,05$) com os consumos de MS, PB, EE, FDN, MO, e CNF, de forma positiva. As correlações entre a eficiência de ruminação em gramas de FDN por hora foram negativas ($P < 0,05$) com os consumos de MS, EE, FDN, MO e CNF. Existem correlações entre os parâmetros do comportamento ingestivo e a digestibilidade dos nutrientes. A correlação foi negativa ($P < 0,05$) entre o número de mastigações por bolo (Nmbolo) e as digestibilidades da MS, FDN, CNF e NDT. O número médio de mastigações por dia se correlacionou de forma negativa ($P < 0,05$) com as digestibilidades da FDN e dos NDT. Existem correlações entre os parâmetros do comportamento ingestivo e o desempenho produtivo. Rm apresentou correlação positiva ($P < 0,05$) com o ganho médio diário em gramas e EA, para EALGMSH a correlação foi positiva ($P < 0,05$) com GMDG e EA e ERUGFNDH se correlacionou negativamente com GMDG e positivamente com CA. Os aspectos de comportamento ingestivo apresentam correlação com parâmetros de consumo e digestibilidade de nutrientes, bem como o desempenho produtivo.

Palavras-chave: digestibilidade, eficiência, ganho de peso, ingestão

CORRELATIONS INTAKE BEHAVIOR WITH PRODUCTIVE PARAMETERS IN SHEEP FED WITH DIETS FOR A MILLET AMMONIATED SILAGE BASE

ABSTRACT: The objective of this study was to establish correlations between feeding behavior and productive performance of lambs in confinement. They were used thirty-two lambs without defined breed, male, non-castrated, with initial weight of 17.39 ± 2.16 kg distributed in randomized blocks depending on the weight in four treatments according to the diets and eight replicates. The experiment lasted 62 days with 10 days of adaptation. The roughage: concentrate ratio of 74:26 and diets were composed of millet silage ammoniated with urea (0, 2, 4 and 6%) and concentrate containing ground corn grain, soybean meal and mineral mixture. There are correlations between the aspects of feeding behavior and intake of nutrients. Correlations were positive ($P < 0.05$) between the variable rumination in minutes (Rm / min) and the intake of dry matter (DM), crude protein (CP), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), organic matter (OM) and non-fiber carbohydrates (NFC). The power efficiency in grams of dry matter per hour (EALGMSH) are correlated ($P < 0.05$) at the DM, CP, EE, NDF, MO, and NFC, in a positive way. Correlations between rumination efficiency in grams of NDF per hour were negative ($P < 0.05$) with DM, EE, NDF, and NFC MO. There are correlations between parameters of feeding behavior and nutrient digestibility. The correlation was negative ($P < 0.05$) between the number of chews per bolus (Nmbolo) and digestibility of DM, NDF, NFC and TDN. The average number of chews per day negatively correlated ($P < 0.05$) with NDF digestibility and TDN. There are correlations between parameters of feeding behavior and productive performance. Rm was positively correlated ($P < 0.05$) average daily gain in grams and EA to EALGMSH the correlation was positive ($P < 0.05$) with GMDG and EA and ERUGFNDH correlated negatively with GMDG and positively with CA. Aspects of feeding behavior correlate with parameters of intake and digestibility of nutrients and productive performance.

Keywords: digestibility, Efficiency, weight gain. eating, relationships

INTRODUÇÃO

O comportamento ingestivo dos ruminantes varia de acordo com as características do alimento como recurso para manter o consumo necessário de nutrientes e potencial produtivo (WELCH, 1982). Através das informações obtidas a partir das atividades comportamentais, é possível avaliar o potencial nutricional de dietas e realizar ajustes para maximizar o desempenho (BASTOS et al., 2014). O estudo é baseado na observação visual dos animais num período de 24 horas para determinação dos tempos e frequências despendidos para alimentação, ruminação e ócio (CARVALHO et al., 2007).

Os reflexos diretos do uso de novas dietas, alimentos ou aditivos na alimentação de ruminantes sobre o comportamento ingestivo, ocorrem, em sua grande maioria, pelas alterações no consumo e digestibilidade (CORREIA et al., 2015; SILVA et al., 2015). Desse modo, a observância de correlações entre o comportamento ingestivo e os parâmetros produtivos poderão nortear ações e estudos para possíveis situações em que o desempenho dos animais sejam explicados pelos parâmetros comportamentais.

A possibilidade de uso do comportamento ingestivo na avaliação de dietas poderá contribuir para a redução do número de animais estabulados, de modo a reduzir custos, bem como evitar o uso de métodos invasivos para a coleta de informações produtivas (SILVA et al., 2014).

A correlação de variáveis comportamentais e àquelas de consumo, digestibilidade e ganho de peso foram avaliadas em estudos com bovinos e os resultados foram promissores (SANTANA JR. et al., 2013; SILVA et al., 2014; SILVA et al., 2015), pois foram estabelecidas correlações significativas entre variáveis do comportamento ingestivo como tempo em alimentação e ruminação, eficiência em alimentação e ruminação, número de bolos ruminados e períodos de refeição com os parâmetros nutricionais e produtivos tais como os consumos e digestibilidade de nutrientes, ganho de peso, conversão e eficiência alimentar.

Diante disto objetivou-se, com este estudo estabelecer correlações entre o comportamento ingestivo e os parâmetros produtivos em cordeiros terminados em confinamento.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi realizado entre os meses de outubro a dezembro de 2013 no Campo experimental da Caatinga, no setor de metabolismo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Semiárido), situada em Petrolina, Pernambuco, onde a média pluviométrica anual é de 570 mm e as temperaturas médias anuais máximas e mínimas são de 33,8 e 21,5 °C, (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2013).

Foram utilizados trinta e dois cordeiros machos, não castrados, sem padrão de racial definido (SPRD), vacinados e everminados, com idade de 4 ± 1 mês e peso corporal (PC) inicial médio $17,39 \pm 2,16$ kg, distribuídos em delineamento em blocos inteiramente casualizados (DBC) em relação ao peso, com quatro tratamentos e oito repetições.

Os animais foram identificados e confinados em baias de ferro individuais com 3 m², cobertas, com piso cimentado e equipadas com cochos e bebedouros também individuais.

O experimento teve duração de 62 dias, sendo os primeiros 10 dias destinados à adaptação dos animais às instalações, ao manejo e às dietas. Posterior a esta fase, foram submetidos à fase experimental onde foram realizadas coletas de amostras e dados para a avaliação do consumo, digestibilidade dos componentes nutricionais, desempenho, comportamento ingestivo e metabolismo sanguíneo.

As dietas foram formuladas para conter aproximadamente 15,2% de proteína bruta (isonitrogenadas), e atender exigências de cordeiros para ganho de peso de 200 gramas/dia, segundo recomendações do National Research Council (NRC, 2007). As dietas foram compostas por silagem de milho amonizada com quatro níveis de ureia (0, 2, 4 e 6% na matéria seca), e concentrado a base de milho, soja e núcleo mineral (Tabela 1).

Tabela 9. Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais com base na matéria seca

Item	Ingredientes		
	Milheto	Grão de milho moído	Farelo de soja
Matéria seca ¹	24,31	90,47	90,65
Matéria orgânica	90,96	98,39	94,58
Matéria mineral	9,04	1,61	5,42
Proteína bruta	10,86	8,76	54,17
Extrato etéreo	2,1	3,5	0,89
PIDN ² (% da PB)	47,89	35,28	32,63
PIDA ³ (% da PB)	14,61	11,87	1,39
Fibra em detergente neutro cp ⁴	63,62	16,84	19
Fibra em detergente ácido	34,77	5,16	9,47
Lignina	4,16	3,86	1,31
Celulose	30,61	1,3	8,16
Hemicelulose	32,29	10,93	4,47
Carboidratos não fibrosos cp ⁴	14,38	69,29	20,52

¹ Valor expresso com base na matéria natural. ² Proteína insolúvel em detergente neutro, ³ Proteína insolúvel em detergente ácido. ⁴ Corrigido para cinzas e proteínas.

As dietas foram fornecidas ad libitum duas vezes ao dia, às 8:00 e 16:00 h, sendo feitos ajustes por meio da pesagem do total de alimento oferecido e das sobras, de modo a permitir sobras de até 10% do ofertado. Os animais não tiveram restrição hídrica, cujos bebedouros estiveram permanentemente limpos e abastecidos e a disposição dos animais. Durante todo o experimento foram coletadas amostras semanais dos ingredientes e das dietas para análise de sua composição bromatológica e centesimal (Tabela 2).

O milho (Pennisetum glaucum) utilizado foi o cultivar ADR 500 semeado no Campo Experimental Bebedouro, Setor de Produção Vegetal da Embrapa e colhido de forma manual, com idade cronológica de 72 dias após o plantio, quando seus grãos apresentaram consistência leitosa/pastosa. Após a colheita o milho foi conduzido imediatamente para um galpão coberto ainda no campo experimental, onde realizou o processo de ensilagem. Amostras compostas do milho foram retiradas antes do processo, para sua caracterização químico-física.

Tabela 10. Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais

Ingrediente (% MS)	Ureia na silagem (%)			
	0	2	4	6
Grão de milho moído	19,08	18,74	21,28	18,28
Farelo de soja	3,84	3,56	1,82	4,05
Suplemento mineral ^a	1,73	1,70	1,90	1,67
Ureia	0,35	0,00	0,00	0,00
Silagem de milheto	75,00	76,00	75,00	76,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição bromatológica das Dietas				
Matéria seca ¹	38,25	37,55	40,14	37,10
Matéria orgânica	91,43	90,88	90,33	90,66
Matéria mineral	8,21	9,11	9,65	9,35
Proteína bruta	15,22	15,81	14,01	16,55
Extrato etéreo	2,51	2,60	2,57	2,84
PIDN ² (% da PB)	17,63	20,10	25,61	24,56
PIDA ³ (% da PB)	7,84	8,78	10,98	12,79
Fibra em detergente neutro cp ⁴	44,51	48,32	49,86	52,85
Fibra em detergente ácido	28,00	28,78	31,64	34,69
Lignina	3,23	4,15	4,97	6,25
Celulose	24,77	24,63	26,67	28,44
Hemicelulose	16,54	18,83	18,43	18,11
Carboidratos não fibrosos cp ⁴	29,30	24,26	24,02	18,53
Nutrientes digestíveis totais ⁵	56,92	58,85	59,62	58,70

^aNíveis de garantia em cada 1.000 mg valor mínimo : cálcio - 141,48 g; fósforo - 43 g; sódio - 214,50 g; enxofre - 16 g; cobre - 700 mg; cobalto - 50 mg; ferro - 2.700 mg; iodo - 50 mg; manganês - 1.500 mg; selênio - 25 mg; zinco - 1.800 mg; Cloro - 330 g; flúor - 431 mg. ¹Valor expresso em % da matéria seca. ²PIDN = proteína indigestível em detergente neutro, ³PIDA = proteína indigestível em detergente ácido. ⁴cp = corrigido para cinzas e proteínas. ⁵Nutrientes digestíveis totais estimados pelas equações de Detmann et al. (2010).

As plantas foram colhidas inteiras e picadas em máquina forrageira estacionária regulada para corte de partículas de aproximadamente 2 cm. Amostras para caracterização do material previamente ao processo de amonização e ensilagem foram retiradas nesse momento e levadas para avaliação. Posteriormente, sobre o piso coberto por lona no galpão, ocorreram a adição e homogeneização da ureia ao material picado respeitando as seguintes proporções: para cada 130 kg de forragem fresca 0,78 kg; 1,56 kg e 2,34 kg de ureia, respectivamente para a proporção de 2, 4 e 6% de ureia com base na matéria seca da forrageira.

As silagens foram confeccionadas em 25 silos de tambores plásticos, com 95 cm de altura, 63 cm de comprimento e capacidade para 200 litros, adotando-se 130 kg de matéria natural por silo. O material forrageiro foi compactado por pisoteio nos silos que posteriormente, após o enchimento, foram vedados com tampas e braçadeiras de alumínio e acondicionados em galpão coberto.

O experimento foi dividido em dois períodos de 26 dias. Durante esses períodos foram coletadas, semanalmente, amostras das dietas das sobras e das fezes, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados e armazenados em freezer a -20°C. Após o descongelamento, amostras de volumoso, concentrado, sobras e fezes foram submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72 horas (SILVA E QUEIROZ., 2002). Em seguida, foram moídas em moinhos de faca tipo Willey com peneira de 1 mm e em seguida, armazenadas em frascos plásticos com tampa, devidamente etiquetados para as análises laboratoriais posteriores.

A coleta de fezes para estimativa da digestibilidade dos componentes nutricionais da dieta foi realizada entre o 30° e 37° dia do confinamento. O procedimento adotado foi a coleta total de fezes e realizado em todos os animais com o auxílio de bolsas coletoras. Os animais passaram por uma adaptação às bolsas durante três dias e nos cinco dias subsequentes as coletas foram efetuadas. A coleta foi feita diariamente, direto da bolsa, duas vezes ao dia, às 08:00 e 15:00 horas. Após o registro da produção total de fezes de cada animal, alíquotas de aproximadamente 10% do total coletado foram retiradas, acondicionadas em sacos plásticos individuais, identificadas e armazenadas em freezer.

As análises da composição química das amostras de fezes, alimentos ofertados e sobras foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da (UESB) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

A determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB), foram realizadas conforme as metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002). A fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram analisadas conforme Van Soest et al. (1991) e os teores de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e ácido (PIDA) segundo Licitra et al. (1996). A obtenção de lignina foi por meio do tratamento do resíduo de

fibra em detergente ácido com ácido sulfúrico a 72%, de acordo com Silva e Queiroz (2002).

Para o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) a estimativa foi obtida através da fórmula proposta por Weiss et al. (1999): $NDT = PBD + 2,25 \times EED + CNFD + FDND$, sendo PBD, EED, CNFD e FDND as frações digestíveis da proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos não-fibrosos e fibra em detergente neutro, respectivamente.

Os valores de consumo de matéria seca dos componentes nutricionais e consumo voluntário foram obtidos através do registro diário do total ofertado, das sobras e da diferença entre essas porções dos dias de coletas.

A conversão alimentar (CA) foi obtida através do cálculo da média do consumo de matéria seca dos cordeiros (kg/animal/dia), dividido pelo ganho médio diário, o qual foi calculado pela diferença de peso corporal final e inicial dos animais dividido pelo número de dias do período experimental (52 dias), sendo expresso em kg/dia.

Os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, EE, FDNcp e CNF foram calculados a partir da seguinte equação descrita por Schneider e Flatt (1975):

$$CD = \frac{[(\text{kg da fração ingerida} - \text{kg da fração excretada})]}{(\text{kg da fração ingerida})} \times 100.$$

Para avaliação do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos a observação visual durante um período de 24 horas no 18º e no 48º dia do período experimental, sendo as observações realizadas em intervalo de dez minutos, para a avaliação dos tempos de alimentação, ruminação e ócio. Durante as avaliações noturnas o ambiente foi mantido com iluminação artificial, mas para tal, os animais passaram por uma adaptação a esta iluminação, três dias antes das observações, as luzes foram mantidas acesas.

Para avaliar as atividades mastigatórias, no mesmo dia foram realizadas três observações de cada animal, divididas em três períodos: manhã, tarde e noite. Nestes períodos, foram registrados o número de mastigações por bolo ruminal e o tempo gasto para ruminação de cada bolo. A coleta de dados para saber o tempo gasto em cada atividade foi feita com o auxílio de cronômetros digitais, manuseados por quatro observadores, que ficaram dispostos de forma a não interferir no comportamento dos animais.

Para estimar as variáveis comportamentais de alimentação e ruminação (min/kg MS e FDN), eficiência alimentar (g MS e FDN/hora) e consumo médio de MS e FDN por período de alimentação, utilizou-se os valores de consumo voluntário de MS e FDN do 18º e 48º dia, referentes ao consumo realizado nos dias das coletas dos dados comportamentais. As variáveis comportamentais foram obtidas de acordo com metodologias descritas por Bürger et al. (2000).

O número de bolos ruminados diariamente foi calculado dividindo-se o tempo total de ruminação (min) pelo tempo médio gasto com a ruminação de um bolo. Para a concentração de MS e FDN em cada bolo (g) ruminado dividiu-se a quantidade de MS e FDN consumida (g/dia) em 24 horas pelo número de bolos ruminados num dia.

A eficiência de alimentação e ruminação foi obtida da seguinte forma:

$$EALMS = CMS/ALIM \text{ e } EALFDN = CFDN/ALIM;$$

Onde: EALMS (g MS consumida/h); EALFDN (g FDN consumida/h) = Eficiência de alimentação;

CMS e CFDN = consumo diário de matéria seca e fibra em detergente neutro, respectivamente;

ALIM = tempo gasto em alimentação por dia.

$$ERUMS = CMS/RUM \text{ e } ERUFDN = CFDN/RUM;$$

Onde: ERUMS (g MS ruminada/h); ERUFDN (g FDN ruminada/h) = Eficiência de ruminação; CMS e CFDN = consumo diário de matéria seca e fibra em detergente neutro, respectivamente;

RUM = tempo gasto em ruminação por dia.

$$TMT = ALIM + RUM$$

Onde: TMT (min/dia) = tempo de mastigação total.

O número de períodos de alimentação, ruminação e ócio foram contados observando o número sequencial de atividades na planilha de anotações. O tempo médio diário desses períodos foi calculado dividindo-se a duração total de cada atividade (alimentação, ruminação e ócio) pelo seu respectivo número de períodos.

As amostras do volumoso, concentrado e das sobras de cada animal dos dias de avaliação do comportamento ingestivo, foram acondicionadas em sacos plásticos

devidamente identificados e armazenados em freezer -20°C , para posterior análise de consumo e eficiências de alimentação.

O estudo da correlação entre o consumo, digestibilidade, desempenho animal e comportamento foram interpretados por meio de análise de correlações lineares de Pearson e processados pelo pacote estatístico SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG 9.1 (SAEG, 2007), considerando 5% de nível crítico de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se encontram expostas nas tabelas (11, 12 e 13) as correlações que não apresentaram efeito significativo ($P>0,05$).

O tempo de ócio em minutos (Oc min), eficiência em ruminação por grama de FDN/hora (ERUGFDN/H), grama de FDN por bolo (GFDN/bol) e minutos por período de ócio (MINperOC)), apresentaram correlação negativa ($P<0,05$) com as variáveis de consumo (Tabela 11), exceto para consumo de proteína bruta, cujo efeito foi não significativo ($P>0,05$). Pelos resultados observados, verifica-se que algumas atividades do comportamento (ócio, eficiência de ruminação da FDN, dentre outros) são mutuamente exclusivas e deste modo, o aumento dessas atividades implica em redução daquelas de desempenho. A correlação de consumo com a eficiência em ruminação por grama de FDN/hora está diretamente ligada ao conteúdo de FDN da dieta.

Para Rm (min), EALGMS/hora, NBR/dia, NMMN/dia, TMTH/dia, Rm/dia, MinperR e Nper ócio, foram verificadas correlações positivas ($P<0,05$) com as variáveis de consumo. Esses resultados possivelmente estão ligados à maior ingestão de FDN que influencia diretamente o tempo e período de mastigação. Alimentos com alta concentração de fibra necessitam de maior tempo para ruminação para favorecer o aproveitamento de seus constituintes, bem como permitir a redução das partículas para auxiliar na degradação ruminal. Carvalho et al. (2006) ao avaliar níveis de fibra em dietas para cabras constaram elevação no tempo de ruminação.

Foram verificadas correlações ($P<0,05$) entre os tempos de ruminação com os consumos de matéria seca ($r = 0,547$), proteína bruta ($r = 0,374$), extrato etéreo ($r = 0,578$), fibra ($r = 0,597$), matéria orgânica ($r = 0,546$) e carboidratos não fibrosos ($r =$

0,524). O tempo despendido com ruminação depende diretamente do consumo e da composição do material ingerido, quanto maior o conteúdo fibroso, maior o tempo com essa atividade.

A correlação positiva entre as variáveis de consumo e a atividade de ruminação pode ser explicada pelo fato de que o aumento no consumo de matéria seca e conseqüentemente dos nutrientes e FDN, reflete num maior tempo despendido pelo animal para ruminação desse material. Carvalho et al. (2006) observaram aumento linear no tempo de ruminação a medida em que houve aumento do consumo de FDN. O processo de ruminação tem como finalidade a fragmentação de partículas de modo a favorecer a ação dos microrganismos e melhor o aproveitamento dos alimentos, mas também pode ter influência direta do teor de FDN da dieta, como constatado por Carvalho et al. (2006).

As variáveis de consumo: matéria seca ($r = -0,439$), extrato etéreo ($r = -0,543$), FDN ($r = -0,492$), matéria orgânica ($r = -0,435$) e carboidratos não fibrosos ($r = -0,428$), apresentaram correlação negativa ($P < 0,05$) com os tempos de ócio. As correlações negativas entre as variáveis de consumo e tempo de ócio confirmam as constatações anteriores, de que o aumento no consumo provoca elevação nos tempos de alimentação e ruminação e, conseqüentemente, redução no ócio. Esses resultados de correlação também foram constatados por Silva et al (2010), com bovinos suplementados a pasto.

Foram verificadas correlações positivas ($P < 0,05$) entre a eficiência de alimentação em gramas de matéria seca/hora (EALGMS/H) e as variáveis de consumo: matéria seca ($r = 0,616$), proteína bruta ($r = 0,544$), extrato etéreo ($r = 0,524$), fibra ($r = 0,643$), matéria orgânica ($r = 0,623$) e carboidratos não fibrosos ($r = 0,573$). O aumento no consumo promove maior EALGMS/H, entretanto, a magnitudes das diferenças nos consumos precisam ser expressivas para se observar alguma alteração nas atividades de alimentação, ruminação e ócio.

Para a ERUGFDN/H, verificaram-se correlações ($P < 0,05$) negativas com o consumo de matéria seca, extrato etéreo, fibra, matéria orgânica e carboidratos não fibrosos. Esse resultado é reflexo da menor necessidade de ruminação de alimentos com maior disponibilidade ruminal de nutrientes, visto que a maximização da síntese microbiana aumenta a taxa de digestão da fibra. A melhoria nos coeficientes de

eficiência, podem ocorrer, do mesmo modo, em dietas com altas proporções de concentrados, como constatado por Burger et al. (2000).

O número de bolos ruminados/dia (NBR/dia) e o número de mastigações/dia (NMM/dia) apresentaram correlação positiva com todas as variáveis de consumo ($P < 0,05$). Esses resultados podem ser explicados pelo maior volume de alimento no trato gastrointestinal, proveniente das maiores taxas de consumo, o que provoca a necessidade de aumentar o NBR/dia para processar o alimento.

Verificou-se correlação positiva ($P < 0,05$) entre o tempo de mastigação total em horas/dia (TMTH/dia) com os consumos, exceto de proteína bruta. Isso pode ser explicado maior tempo necessário para mastigação (alimentação e ruminação) a medida que o consumo aumenta. No entanto, a correlação foi negativa entre GFDN/bolo e os consumos, exceto o de proteína onde não houve correlação. Burger et al. (2000) observaram que há uma correlação entre o tempo de mastigação e o consumo, e que o aumento de fibra da dieta, aumenta o tempo de mastigação.

Houve correlação positiva ($P < 0,05$) da ruminação total/dia e o tempo (min) por período de ruminação com as variáveis de consumo, sugerindo que o aumento nos consumos, aumenta também o tempo total (horas) de ruminação e o tempo gasto em cada período. Como já citado, a elevação as atividades de ruminação ocorrem em função do aumento das taxas de consumo, o que explica as correlações positivas observadas no presente estudo. Algumas situações pontuais com dietas com alto concentrado o consumo poderá aumentar e as atividades de ruminação diminuir. Entretanto, em dietas com alta proporção de volumosos, a exemplo daquelas utilizadas neste estudo (74 e 75%), bem como àquelas a base exclusivamente de volumosos como é o caso de animais criados a pasto, a concentração de FDN e o tamanho de partículas passam a ser determinantes não só nas taxas de consumo, mas também nas atividades do comportamento, notadamente nas de ruminação.

A atividade Minperoc se correlacionou negativamente com as variáveis de consumo ($P < 0,05$). Esses resultados ocorreram em decorrência das correlações positivas observadas para as atividades de alimentação e ruminação com as atividades de consumo. Assim, como o aumento do consumo, menos tempo é despendido em ócio, o que explica as correlações observadas para as atividades de ócio e consumo. Por outro lado, verificou-se correlação positiva entre o NperOc e as atividades de consumo, que

pode ser explicada pela diminuição do tempo (Minperoc), porém aumento do número de períodos, ou seja, da frequência de realização da atividade de ócio, que foi intercalada por períodos de alimentação e ruminação.

Tabela 11. Correlações lineares entre os aspectos do comportamento ingestivo e o consumo de nutrientes em cordeiros alimentados com dietas a base de silagem de milho amonizada com ureia

Variáveis	CMS		CPB		CEE		CFDN		CMO		CCNF	
	R	P	R	P	R	P	R	P	r	P	r	P
Rm (min)	0,547	0,0009	0,374	0,021	0,578	0,0004	0,597	0,0003	0,546	0,0009	0,524	0,0015
Oc (min)	-0,439	0,0076	***	***	-0,543	0,001	-0,492	0,0029	-0,435	0,0081	-0,428	0,0092
EALGMS/h	0,616	0,0001	0,544	0,0009	0,524	0,0015	0,643	0,0001	0,623	0,0001	0,573	0,0005
ERUGFDN/h	-0,392	0,0161	***	***	-0,427	0,0093	-0,393	0,0158	-0,39	0,0167	-0,389	0,0169
NBR/dia	0,529	0,0013	0,362	0,0246	0,521	0,0016	0,592	0,0003	0,53	0,0013	0,501	0,0024
NMMdia	0,545	0,0009	0,429	0,0089	0,549	0,0008	0,564	0,0006	0,545	0,0009	0,524	0,0015
TMTH/dia	0,439	0,0076	***	***	0,543	0,001	0,492	0,0029	0,435	0,0081	0,428	0,0092
GFDN/bolo	-0,332	0,0366	***	***	-0,353	0,0278	-0,344	0,0313	-0,33	0,0375	-0,329	0,0381
NperRm/dia	0,595	0,0003	0,412	0,0119	0,608	0,0002	0,651	<0,01	0,594	0,0003	0,57	0,0005
MINperR	0,419	0,0106	***	***	0,448	0,0066	0,451	0,0062	0,419	0,0106	0,402	0,0139
NperOc	0,37	0,0221	***	***	0,52	0,0016	0,399	0,0144	0,363	0,0245	0,369	0,0223
MINperOC	-0,468	0,0045	***	***	-0,599	0,0002	-0,518	0,0017	-0,462	0,0051	-0,458	0,0055

CMS= consumo de matéria seca, CPB= consumo de proteína bruta, CEE= consumo de extrato etéreo, CFDN= consumo de fibra em detergente neutro, CMO= consumo de matéria orgânica, CCNF= consumo de carboidratos não fibrosos, RM= ruminância, Oc= ócio, EALGMSH= eficiência de alimentação em grama de ms, ERUGFDN= eficiência de ruminância em gramas de fdn, NBR= Número de bolos ruminados, NMM= número médio de mastigações, TMTH= tempo de mastigação total em hora, GFDN= gramas de FDN, NperRm= número de períodos de ruminância, MINperR= minutos por período de ruminância, NperOc= número de períodos de ócio, MINperOC= minutos por período de ócio.

Os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes quando correlacionados com as atividades de mastigação, apresentaram correlações negativas (Tabela 12).

Tabela 12. Correlações lineares entre os aspectos do comportamento ingestivo e a digestibilidade de nutrientes em cordeiros alimentados com dietas a base de silagem de milho amonizada com ureia

Variáveis	DMS (d)		DFDN		DCNF		NDT	
	R	P	R	P	r	P	r	P
Nmbolo	-0,3480	0,0297	-0,3950	0,0154	-0,3167	0,0441	-0,3831	0,0183
TMMbolos	-0,3669	0,0231	-0,3712	0,0217	***	***	-0,3727	0,0213
NMMdia	***	***	-0,3131	0,0460	***	***	-0,3069	0,0495
NperRm (dia)	***	***	-0,3538	0,0275	***	***	-0,3430	0,0318
MINref	***	***	-0,4072	0,0128	***	***	-0,3498	0,029

DMS= digestibilidade da matéria seca, DFDN= digestibilidade da fibra em detergente neutro, DCNF= digestibilidade dos carboidratos não fibrosos, NDT= nutrientes digestíveis totais, Nmbolo= número de mastigações por bolo, TMMbolos= tempo médio de mastigações por bolo, NMMdia= número médio de mastigações, NperRm= número de períodos de ruminação, MINref= minutos por refeição.

Houve correlação negativa ($P < 0,05$) entre o NmBolo e as variáveis de digestibilidade apresentadas. Para o TMMbolos a correlação também existiu de forma negativa ($P < 0,05$), exceto para DCNF. Os alimentos com maior digestibilidade tendem a diminuir o número de mastigações por bolo.

O tempo gasto com mastigação diminui em função do aumento de digestibilidade do material ingerido. Segundo Dias et al. (2014) o processo de ruminação favorece o melhor aproveitamento dos constituintes da dieta por meio do tamponamento do rúmen, bem como da redução do tamanho das partículas do alimento. Sendo assim, a digestibilidade é favorecida quando ocorre um aumento do tempo de ruminação.

O NMM/dia e NperRm/dia apresentaram correlação negativa ($P < 0,05$) com DFDN e NDT. Os resultados também foram obtidos por Santana Jr et al. (2012) que correlacionaram a digestibilidade e comportamento ingestivo em novilhas suplementadas a pasto e observaram valores negativos para as correlações entre atividades mastigatórias e àquelas de digestibilidade. No presente estudo, verificou-se ainda correlação negativa ($P < 0,05$) entre MINref e DFDN com NDT.

O tempo de ruminação em minutos teve correlação positiva ($P < 0,05$) com o ganho médio diário em gramas (GMDG) e eficiência em alimentação (EA) (Tabela 13). Entretanto, com a conversão alimentar a correlação foi negativa.

Tabela 13. Correlações lineares entre os aspectos do comportamento ingestivo e o desempenho produtivo em cordeiros alimentados com dietas a base de silagem de milho amonizado com ureia

Variáveis	GMDG		CA		EA	
	R	P	r	P	R	P
Rm (min)	0,7266	<0,001	-0,563	0,0006	0,5829	0,0004
Oc (min)	-0,584	0,0004	0,3996	0,0143	-0,4705	0,0043
Nmbolo	0,4264	0,0094	***	***	0,4189	0,0106
TMMbolos	0,391	0,0163	***	***	0,4471	0,0066
EALGMSH	0,6902	<0,001	-0,4873	0,0032	0,4979	0,0026
ERUGFDNH	-0,4229	0,001	0,3494	0,0292	-0,3825	0,0185
NBRdia	0,6127	0,0002	-0,4903	0,003	0,447	0,0066
NMMdia	0,7338	<0,001	0,5772	0,0004	0,5815	0,0004
TMTHdia	0,584	0,0004	-0,3996	0,0143	0,4705	0,0043
GFDNbolo	-0,3176	0,0436	0,3178	0,0435	***	***
NperRm (dia)	0,6705	<0,001	-0,4812	0,0035	0,5793	0,0004
MINperR	0,6334	0,0001	-0,5289	0,0013	0,5055	0,0022
NperOc	0,4255	0,0095	***	***	0,38	0,0192
MINperOC	-0,5959	0,0003	0,3755	0,0204	-0,5149	0,0018

GMDG= ganho médio diário em gramas, CA= conversão alimentar, EA= eficiência alimentar, Rm= ruminação, Oc= ócio, Nmbolo= número de mastigações por bolo, EALGMSH= eficiência de alimentação em grama de ms, ERUGFDNH= eficiência de ruminação em gramas de fdn, NBR= Número de bolos ruminados, NMM= número médio de mastigações, TMTH= tempo de mastigação total em hora, GFDN= gramas de FDN, NperRm= número de períodos de ruminação, MINperR= minutos por período de ruminação, NperOc= número de períodos de ócio, MINperOC= minutos por período de ócio.

Para os valores de ócio, a correlação foi negativa com o GMDG e CA, e de forma negativa com a EA. Um maior tempo gasto com ócio é resultado do menor tempo das atividades de alimentação e/ou ruminação. Isso pode influenciar o consumo e consequentemente o ganho médio de peso. Essa correlação também foi encontrada por Nunes et al. (2015) avaliando o desempenho produtivo de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de capim-buffel amonizado com ureia.

A correlação foi positiva ($P < 0,05$) entre o número de mastigações por bolo (Nmbolo) e o tempo médio de mastigações por bolos (TMMbolos) com o GMDG e EA.

Segundo Dias et al. (2014) a digestibilidade é favorecida quando ocorre um aumento do tempo de ruminção.

Houve correlação ($P<0,05$) entre a eficiência de alimentação em gramas de matéria seca por hora (EALGMSH) e os aspectos de desempenho produtivo. Para GMDG e EA a correlação foi positiva, todavia, para CA a correlação foi negativa. O aumento da eficiência de alimentação da MS está diretamente relacionada ao consumo (DIAS et al., 2014).

A eficiência em ruminção em gramas de fibra por hora (ERUGFDNH) apresentou correlação negativa ($P<0,05$) com o GMDG e EA e positiva com CA. Burger et al. (2000) observaram resultado similar, quando em estudo aumentou as frações de volumoso da dieta e resultados contrários em dietas com maior fração de concentrado.

A correlação ($P<0,05$) do número de bolos ruminados por dia (NBRdia) foi positiva com o GMDG, e EA e negativa com a CA. Quanto mais o animal ruminar, melhor será o processo de redução de partículas dos alimentos ingeridos, e conseqüentemente, melhor também será o seu aproveitamento (DIAS, et al., 2014). O tempo de mastigação total em horas por dia (TMTHdia) teve correlação positiva ($P<0,05$) com o GMDG e EA e negativa com a CA. Um maior tempo de mastigação pode estar relacionado a um maior consumo e conseqüentemente maior ingestão de nutrientes favorecendo o maior ganho diário e eficiência em alimentação.

Gramas de fibra por bolo (GFDNbolo) teve correlação negativa ($P<0,05$) com GMDG e positiva com a CA. Segundo Dias et al. (2014) é justificado pela taxa de passagem do volumoso onde o limitante é o efeito de enchimento provocado pela FDN que limita o consumo, diminuindo o GMDG.

A ruminção em minutos por dia (Rm/dia) e minutos por período de ruminção (MINperR) tiveram correlação positiva com GMDG e EA e negativa com CA. Segundo Dias et al. (2014) a digestibilidade é favorecida quando ocorre um aumento do tempo de ruminção. Que provavelmente explica a correlação ($P<0,05$) positiva entre o número médio de mastigações por dia com os itens de desempenho produtivo.

Para minutos de períodos de ócio (MINperOC) a correlação foi negativa ($P<0,05$) com o GMDG e EA e positiva com a CA. O maior tempo por período de ócio acarreta em maior tempo para essa atividade e reduz o tempo para as demais atividades

como alimentação o que reflete numa menor ingestão de nutrientes e por consequência, em menor ganho diário e eficiência alimentar.

Esses resultados corroboram com os resultados descritos por Santana Jr et al. (2012) e Martins et al. (2015) que observaram diversas correlações entre as atividades de comportamento ingestivo e o desempenho de novilhas mestiças a pasto e vacas lactantes submetidas a dietas com silagens de gramínea tropical. No presente estudo, pelos resultados de correlação observados entre o comportamento e variáveis do desempenho produtivo, acredita-se que as variáveis comportamentais poderão subsidiar ou nortear novos trabalhos para, por meio do comportamento, que engloba coletas e ações não invasivas, seja possível prospectar o desempenho em cordeiros.

CONCLUSÃO

Conclui-se que há correlações negativas e positivas entre as variáveis do comportamento ingestivo e àquelas dos parâmetros de consumo, digestibilidade e ganho de peso. A existência de correlações significativas indica a possibilidade de em futuros trabalhos, as variáveis do comportamento serem utilizadas para estimativas dos parâmetros produtivos em cordeiros em confinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, M. P. V.; CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R.R.; EUSTÁQUIO FILHO, A.; SANTOS, E. J.; CHAGAS, D. M. T.; BARROSO, D. S.; ABREU FILHO, G. Ingestive behavior and nitrogen balance of confined Santa Ines lambs fed diets containing soybean hulle. **Journal of Animal Science**, v.27, n.1, p.24-29, 2014.
- BURGÜER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, p.236-242, 2000.
- CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, H. G. O.; VELOSO, C. M.; SILVA, R.R. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.1, p.103-110, 2007.
- CARVALHO, S.; RODRIGUES, M. Teixeira.; BRANCO, R. H.; RODRIGUES, C. A. F. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n.2, p. 562-568, 2006.
- CHURCH, D. C. **El rumiant: fisiología digestiva y nutrición**. Ed. Zaragoza: Acribia, 1988. 641p.
- CORREIA, B. R.; CARVALHO, G. G. P.; OLIVEIRA, R. L.; PIRES, A. J. V. A.; RIBEIRO, O. L.; SILVA, R. R.; LEÃO, A. G.; RODRIGUES, C. S. Feeding behavior of feedlot-finished young bulls fed diets containing peanut cake. **Tropical Animal Health and Production**, v. 47, p. 1075-1081, 2015.
- DETMANN, E.; PINA, D. S.; VALADARES FILHO, S. C.; CAMPOS, J. M. S.; PAULINO, M. F.; OLIVEIRA, A. S.; SILVA, P. A.; HENRIQUES, L. T. Estimacão da

fração digestível da proteína bruta em dietas para bovinos em condições brasileiras.

Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.35, n.5, p.2101-2109, 2006a.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PINA, D. S.; CAMPOS, J. M. S.;

PAULINO, M. F.; OLIVEIRA, A. S.; SILVA, P. A. Estimação da digestibilidade do

extrato etéreo em ruminantes a partir dos teores dietéticos: desenvolvimento de um

modelo para condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n.

4, p. 1469-1478, 2006b.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; HENRIQUES, L. T.; PINA, D. S.;

PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; CHIZZOTTI, M. L.; MAGALHÃES, K. A.

Estimação da digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos em bovinos utilizando-se o

conceito de entidade nutricional em condições brasileiras. **Revista Brasileira de**

Zootecnia, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1479-1486, 2006c.

DIAS, D. L. S.; SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; CARVALHO, G. G. P.; BARROSO, D.

S.; CARVALHO, V. M. Correlation between performance and ingestive behavior of

steers post-weaned on pastures. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 36, n.

1, p. 85-91, 2014.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standartization of procedures

for nitrogen fractionation of ruminants feeds. **Animal Feed Science and Technology**,

v.57, n.4, p.347-358, 1996.

MARTINS, S. C. S. G.; CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.;

LEITE, L. C.; NICORY, I. M. C. Correlação entre produção e composição do leite e

comportamento ingestivo de vacas lactantes alimentadas com dietas contendo silagens

de cana-de-açúcar. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, p. 2155-2164, 2015.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; SOARES, C. A.; LANA, R. P.; QUEIRÓZ, A.C.; ASSIS, A. J.; PEREIRA, M.L.A. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n.3, p. 723-728, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids**. National Academies Press, 2007.

NUNES, C .S. S. M.; RAMOS, J. P. F.; PERAZZO, A. F.; BEZERRA H. F. C.; SANTOS, V.S.; MACÊDO, A. J. S.; CORRÊA, Y. R.; OLIVEIRA, J. S. Correlações entre o Comportamento Ingestivo e o Desempenho Produtivo de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Feno de Capim-buffel Amonizado, In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 25, Fortaleza - CE. **Anais do Congresso Brasileiro de Zootecnia, Dimensões Tecnológicas e Sociais da Zootecnia**, Fortaleza, 2015.

SAEG-Sistema para Análises Estatísticas, versão 9.1. Fundação Arthur Bernardes - UFV-Viçosa, 2007.

SANTANA JUNIOR, H. A.; SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; BARROSO, D. S.; PINHEIRO, A. A.; ABREU FILHO, G.; CARDOSO, E. O.; DIAS, D. L. S.; TRINDADE JUNIOR, G. Correlação entre desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, p. 367-376, 2013.

SANTANA JÚNIOR, H. A.; SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; MENDES, F. B. L.; FILHO, G. A.; TRINDADE JÚNIOR, G.; CARDOSO, E. O.; BARROSOS, D. S.; PEREIRA, M. M. Correlação entre digestibilidade e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 61, p. 549-558, 2012.

SCHNEIDER, B.H.; FLATT, W.P. **The evaluation of feeds through digestibility experiments**. Athens: University Georgia, 1975. 423p.

SILVA, R.; OLIVEIRA, A.; CARVALHO, G.; SILVA, F.; MENDES, F.; ALMEIDA, V.; RODRIGUES, L.; PINHEIRO, A.; SILVA, A.; PRADO, R. Correlation between Intake and Ingestive Behaviour of Confined Holstein-Zebu Crossbred Heifers. **American Journal of Experimental Agriculture**, v. 6, p. 15-21, 2015.

SILVA, A. L. N.; SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; LINS, T. O. J. A.; ZEOULA, L. M.; FRANCO, S. L.; SOUZA, S. O.; PEREIRA, M. M. S.; BARROSO, D. S. Correlation between ingestive behaviour, intake and performance of grazing cattle supplemented with or without propolis extract (LLOS). **Journal of Agricultural and Crop Research**, v. 2, p. 1-10, 2014.

SILVA, R. R.; PRADO, I. N.; SILVA, F. F.; ALMEIDA, V. V. S.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; QUEIROZ, A. C.; CARVALHO, G. G. P.; BARROSO D. S. Comportamento ingestivo diurno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39 n.9, p. 2073-2080, 2010.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV – Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

WEISS, W.P. **Energy prediction equations for ruminant feeds**. In: Cornell nutrition conference for feed manufacturers, 61, 1999, Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

WELCH, J.G. Ruminant, particle size and passage from the rumen. **Journal Animal Science**, v, 54, n. 4, p. 176-185, 1982.

APÊNDICE

Tabela 1. Dados de consumo, digestibilidade e desempenho, utilizados para obtenção dos resultados para correlacionar com as variáveis de comportamento

Item	Ureia na silagem (%)			
	0	2	4	6
Consumo diário (g)				
CMS	648,3	725,7	619,5	552,4
CPB	162	95	101	88
CFND	191,5	221,1	193,9	178,9
CCNF	0,283	0,22	0,278	0,216
CEE	0,023	0,021	0,025	0,022
Digestibilidade (%)				
MS	68,47	66,73	69,37	67,7
PB	75,59	64,33	65,91	63,7
FDN	43,2	51,24	52,13	50,73
CNF	88,61	86,43	88,01	86,98
EE	68,96	69,22	65,75	70,28
NDT	56,92	58,85	59,62	58,7
Desempenho				
GMD	155,4	141,1	124,5	124,3
CA	4,51	4,73	5,81	5,4
EA	0,224	0,212	0,174	0,206