

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E HUMANAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

WEMILI GRAZIELE SOUZA SANTANA

**UREIA DE LIBERAÇÃO LENTA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS SOBRE O
CONSUMO DE NUTRIENTES**

PONTES E LACERDA-MT
FEVEREIRO/2017

WEMILI GRAZIELE SOUZA SANTANA

**UREIA DE LIBERAÇÃO LENTA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS SOBRE O
CONSUMO DE MATÉRIA SECA E DE NUTRIENTES**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar

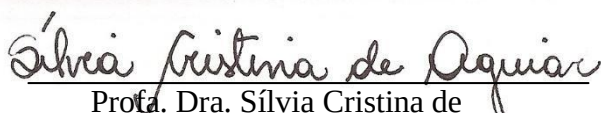
PONTES E LACERDA-MT
FEVEREIRO/2017

WEMILI GRAZIELE SOUZA SANTANA

**UREIA DE LIBERAÇÃO LENTA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS SOBRE
O CONSUMO DE MATÉRIA SECA E NUTRIENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado a Coordenação do Curso de
Graduação em Zootecnia da Universidade
do Estado de Mato Grosso, como parte das
exigências para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 09/02/2017



Prof. Dra. Sílvia Cristina de
Aguiar Orientadora/UNEMAT-Pontes
e Lacerda



Prof. Dra. Jocilaine Garcia
Membro/UNEMAT – Pontes e
Lacerda



Prof. Dr. Luiz Juliano Valério
Geron Membro/UNEMAT – Pontes
e Lacerda

A minha família, por todo apoio, carinho e dedicação;

A Cléria Aparecida, minha mãe;

A José Vieira, meu pai;

Aos meus irmãos, Vinícius, Álvaro e Danilo;

Aos meus avós, José Alves e Ana Catarina;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e Nossa Senhora Aparecida por chegar até aqui, por todo amparo e cuidado, pela força concedida nessa caminhada e por me guiarem dando discernimento e coragem mesmo nos dias mais difíceis.

A toda minha família por todo apoio durante esses cinco anos, por acreditarem em mim, pelo incentivo e carinho. Em especial aos meus amados pais, Cléria Aparecida e José Vieira que não mediram esforços para que eu chegasse até aqui.

A Universidade do Estado do Mato Grosso por possibilitar a realização deste trabalho. Ao departamento de Zootecnia, professores e funcionários por todo conhecimento a mim transmitido ao longo dessa jornada. A toda equipe de bolsistas e voluntários do Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal- LAANA.

A minha orientadora Profa. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar pelo conhecimento a mim transmitido, pela paciência, atenção e dedicação e apoio ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron pelos ensinamentos transmitidos ao longo dessa caminhada e por possibilitar a realização deste trabalho.

A toda turma 2012/1 por todos os momentos compartilhados durante essa jornada, pela amizade, companheirismo e apoio em todos os momentos.

A todos os amigos que Deus me presenteou ao longo dessa jornada, Camila (Caca), Joilma (Judite), Marciel (Lezera), Kalléu (Chico Bento), Diego (Tinga), Daniele, Miguel, Leomar (Pink), Amanda, Gabriel, Ilda, Junim, Jayne, Cristina, Leonardo (Mano), Hyago, Leonardo (Muri), Fabiana Gomes (Fabi), Ana Paula (irmãzinha), Cristiane (Cris), Vinicius (CPA), Eduardo Vinícius (Calouro Burro), Rayane, Silvana, Jheison (chulé), Jhonatan, Romário, Pedro Henrique, Vinicius Oliveira, David, Heloíne e Kallynka. Pela amizade, pelos momentos divididos e apoio durante essa jornada. Sem vocês a caminhada teria sido mais difícil.

A família campex, os quais convivi durante esses cinco anos.

Enfim a todos que contribuíram de forma direta e indireta para realização desta conquista.

Meus sinceros agradecimentos.

“Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas, os sonhos não têm alicerce. Sem prioridades, os sonhos não se tornam reais. Sonhe, trace metas, estabeleça prioridades e corra riscos para executar seus sonhos. Melhor é errar por tentar do que errar por omitir.”

(Augusto Cury)

RESUMO

Objetivou-se avaliar os níveis de 0,0%; 0,4%; 0,8% e 1,2% de ureia de liberação lenta (ULL) na dieta de ovinos sobre o consumo de matéria seca e dos nutrientes. Foram utilizados quatro ovinos com peso corporal (PC) médio de $25 \pm 1,7$ kg, distribuídos em delineamento quadrado latino 4×4. Os animais permaneceram alocados em gaiolas de metabolismo sendo alimentados duas vezes ao dia. O consumo diário foi estimado pela diferença entre o fornecido e as sobras no cocho. Os dados de consumo dos nutrientes foram submetidos à análise de variância e as diferenças observadas testadas utilizando equação de regressão a 5% de probabilidade. De acordo com os resultados pode-se observar que a inclusão de 0,0%; 0,4%; 0,8% e 1,2% de ULL na alimentação dos ovinos não influenciou ($p>0,05$) o consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), carboidratos totais (CT) e carboidratos não fibrosos (CNF). Os valores médios obtidos para o consumo de MS; MO; PB; EE; FDN; FDA; CT e CNF foram de 3,04%; 2,82%; 0,41%; 0,07; 1,36%; 0,87%; 2,31% e 1,00% do PC, respectivamente. Assim, conclui-se que pode ser incluído até 1,2% de ureia de liberação lenta na alimentação de ovinos, sem alterar o consumo de matéria seca e de nutrientes. .

Palavras-chave: Cordeiros. Ingestão. Nitrogênio não proteico. Proteína bruta. Ruminantes.

ABSTRACT

The objective was to evaluate levels of 0.0%, 0.4%, 0.8% and 1.2% of slow release urea (SRR) in sheep diet on dry matter and nutrient intake. Four sheep with average body weight (BW) of $25 \pm 1,7$ kg were used, distributed in a 4×4 Latin square design. The animals remained in metabolism cages, being fed twice daily. Daily feed intake was estimated by the difference between the supply and leftovers in the trough. Feed intake data were submitted to analysis of variance and the differences observed were tested using a regression equation at 5% probability. According to the results, it can be observed that the inclusion of 0.0%; 0.4%; 0.8% and 1.2% of SRR on sheep diet did not alter ($p>0.05$) dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), and ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF), total carbohydrates (TC) and non-fibrous carbohydrates (NFC). The mean values obtained from DM; OM; CP; EE; NDF; ADF; TC and NFC were 3.04%; 2.82%; 0.41%; 0.07; 1.36%; 0.87%; 2.31% and 1.00% of BW, respectively. Thus, it can be concluded that up to 1.2% of slow release urea can be included in sheep feed, without changing the dry matter and nutrients consumption.

Keywords: Crude protein. Ingestion. Lambs. Non-protein nitrogen. Ruminants.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 FORNECIMENTO DE NITROGÊNIO NÃO PROTEICO PARA RUMINANTES	12
2.2 FONTES PROTEGIDAS DE NITROGÊNIO NÃO PROTEICO EM DIETAS PARA RUMINANTES	15
2.3 METABOLISMO DA UREIA.....	18
2.4 FATORES QUE INFLUENCIAM O CONSUMO DE ALIMENTOS	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

O principal objetivo na produção animal atualmente é maximizar a produção, aumentando a conversão de nutrientes em proteína animal com dietas adequadas para se obter melhor produtividade e com menor custo. Dos ingredientes utilizados na formulação de dieta para ruminantes, os proteicos de origem vegetal são os que representam maior custo, pois também são utilizados na alimentação humana e de não ruminantes. Portanto, com base nessas informações, é necessário aperfeiçoar a utilização da proteína verdadeira, substituindo por fontes de nitrogênio não proteico (NNP), que são fontes mais baratas e acessíveis para o produtor. Sendo a ureia a mais utilizada nesses casos (CORTE, 2012).

A ureia pode ser definida como um composto de fácil solubilidade em água, sendo uma das fontes de NNP mais utilizadas na alimentação animal. Através da ação de microrganismos presentes no rúmen os animais podem aproveitar essa fonte de NNP e transformá-la em proteína de grande valor nutritivo, podendo contribuir para uma boa eficiência produtiva com menor custo, visto que a ureia possui um menor valor comercial. Ressalta-se, também, que a utilização deste produto de maneira adequada permite um bom aproveitamento de alimentos volumosos de qualidade nutritiva inferior pelos ruminantes. Dessa maneira, a inclusão da ureia na alimentação de ruminantes se faz com o objetivo de substituir fontes de proteína verdadeira de elevado custo ou para melhorar o aproveitamento e consumo de volumosos (PEREIRA; GUIMARÃES JUNIOR; TOMICH, 2008).

As fontes de NNP utilizadas na alimentação animal possuem em sua composição nitrogênio (N), porém não em forma polipeptídica de proteínas. A fonte de NNP mais utilizada é a ureia, devido ao fornecimento de N, por ser um produto com baixo custo, devido a fácil disponibilidade para o produtor. Entretanto, deve-se atentar quanto ao fornecimento de forma adequada e gradativa para a adaptação dos animais, pois pode ocasionar intoxicação se fornecida de forma incorreta, devido a rápida hidrólise no rúmen (SILVA, 2012). Visto que a ureia pode ocasionar intoxicação, atualmente as indústrias estão investindo na fabricação de fontes de NNP de liberação gradativa no rúmen, sem que sua função seja alterada. Assim, faz-se necessário estudar as fontes de NNP de liberação lenta para constatar se sua utilização é eficaz.

Estudos realizados recentemente utilizando a ureia de liberação lenta demonstram que a mesma pode permitir uma melhor sincronização da degradação da fibra e a liberação do N. Outro benefício da ureia de degradação lenta se trata da possibilidade de fornecimento de

maiores quantidades de inclusão na dieta, já que não se tem um pico de liberação da amônia que pode ser prejudicial ao animal diminuindo assim riscos com intoxicação (CARRARETO, 2007).

Portanto, objetivou-se avaliar níveis de inclusão de ureia de liberação lenta (Optigen[®]) (0,0%; 0,4%; 0,8% e 1,2%) na alimentação de ovinos sobre o consumo de matéria seca e de nutrientes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos últimos anos, os compostos nitrogenados não proteicos (NNP) estão sendo muito utilizados como uma alternativa para atender exigências proteicas dos animais e reduzir custos, uma vez que a nutrição geralmente é o item que mais eleva o custo de produção, podendo proporcionar então maior viabilidade econômica para o produtor principalmente em períodos onde as forragens não atendem as exigências adequadas de proteína, como ocorre no período da seca. Porém o NNP pode ocasionar casos de toxidez, devido a esse fator uma alternativa é o uso da ureia protegida que possui uma liberação mais lenta no rúmen, diminuindo dessa forma riscos com possíveis intoxicações (GALLO; PEREIRA; REIS, 2014).

2.1 FORNECIMENTO DE NITROGÊNIO NÃO PROTEICO PARA RUMINANTES

Uma das fontes de proteínas que constituem a dieta de ruminantes é a do NNP, que é proveniente da ureia, ácidos nucleicos, nitratos, nitritos, sais de amônia, aminoácidos entre outros. Dentre estes, a ureia é a mais utilizada na alimentação de ruminantes como fonte de NNP, podendo ainda se destacar pelo fato de ser uma tecnologia simples e acessível para o produtor, (PINEDO; SANTOS, 2008).

A ureia possui um teor proteico que é de aproximadamente 260%, ou seja, teoricamente se realizado um fornecimento de 100 g de ureia para um animal, a mesma iria resultar em 260g de proteína microbiana, se a mesma fosse toda utilizada pelos microrganismos presentes no ambiente ruminal (LOPES, 1998).

A utilização da ureia na alimentação de ruminantes tem permitido um melhor aproveitamento de volumosos de baixa qualidade que, em condições normais acabam não sendo aproveitados pelos animais devido o déficit de alguns nutrientes. Assim, pode-se haver a inclusão deste composto na dieta de ruminantes, com principal finalidade de substituição do nitrogênio (N) da proteína verdadeira, buscando aumentar o consumo e aproveitamento de alguns alimentos, elevando seus teores de nitrogênio (PEREIRA; GUIMARÃES JUNIOR; TOMICH, 2008).

A ureia é um composto solúvel em água e álcool, sólido e de coloração branca. Possuindo em sua composição ferro e chumbo, porém em pequenas quantidades de forma que não são considerados tóxicos para os animais (Tabela 1). A síntese da ureia se dá através da interação entre amônia e gás carbônico (CO₂) quando submetidos a condições de altas temperaturas e pressão em um reator. A amônia quando em contato com o CO₂ presente no ar forma o carbamato de amônia, este por sua vez em determinada condição de pressão e temperatura, é decomposto então em ureia (SANTOS; CAVALIERI; MODESTO, 2001).

Tabela 1 – Composição da ureia encontrada no Brasil.

Compostos	Proporção (%)
Nitrogênio	46,4
Biureto	0,55
Água	0,25
Amônio Livre	0,008
Cinza	0,003
Ferro + Chumbo	0,003

Fonte: Santos, Cavalieri e Modesto (2001).

Devido sua classificação como amida, a ureia é denominada um composto de NNP, sendo sua fórmula química demonstrada na Figura 1. Apresentando em sua composição baixos teores de todos principais os minerais, valor energético próprio nulo e rápida conversão em amônia no ambiente ruminal (GUIMARÃES JÚNIOR et al., 2007).

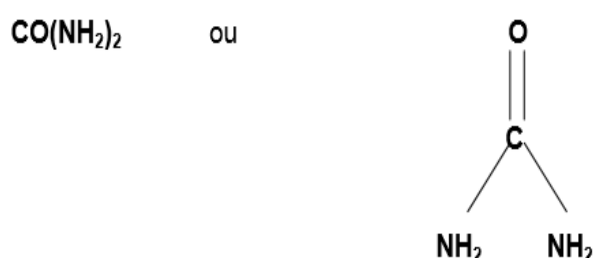


Figura 1 – Fórmula química da ureia.

Fonte: Santos, Cavalieri e Modesto (2001).

A proteína do farelo de soja, que é uma fonte de proteína verdadeira, pode ser substituída pelo NNP em dietas para ruminantes. Essa substituição somente é possível devido à capacidade dos microrganismos existentes no rúmen de sintetizar proteína de alto valor biológico a partir do NNP. Em relação aos níveis que podem ser utilizados nessa substituição,

a recomendação geralmente utilizada pela grande maioria dos pesquisadores é que o NNP pode substituir até 33% de nitrogênio proteico na dieta de ruminantes (PINEDO; SANTOS, 2008).

Dietas fornecidas para ruminantes que disponibilizem NNP e proteína verdadeira no rúmen contribuem para a nutrição de grupos de microrganismos ruminais, consequentemente influenciando na produção de proteína microbiana e aproveitamento da mesma pelos ruminantes. O NNP de liberação lenta deste modo torna-se uma estratégia para substituição das fontes de proteína verdadeira e ureia pecuária na dieta para ruminantes, podendo dessa forma minimizar os custos, diminuir casos de intoxicação e contribuir de forma positiva com o sincronismo de nutrientes no rúmen (SOUZA et al., 2010). Segundo Freire (2014) é necessário à realização de pesquisas com utilização de diferentes fontes de NNP em dietas para ovinos, contribuindo dessa forma para um correto balanceamento da ração, visando um aumento da produção e redução de custos na produção dos animais.

De acordo com Teixeira (1997), apenas os microrganismos presentes no ambiente ruminal aproveitam o NNP, assim a síntese de proteína microbiana irá depender da capacidade desses microrganismos em metabolizá-lo. Porém, para uma eficiência adequada da utilização deste produto, é necessário o fornecimento de uma fonte de energia na dieta que seja compatível, possibilitando incrementar a utilização do NNP, pois ocorre a modificação do padrão de liberação de amônia.

Segundo Santos (2006), a utilização da ureia na alimentação de ruminantes tem como objetivo, em termos nutricionais, adequar à ração em proteína degradável no rúmen e, economicamente, tem como objetivo diminuir os custos com a dieta dos animais. Porém, deve ser levado em consideração algumas particularidades da ureia, pois são necessários alguns cuidados, como a administração de doses adequadas tanto no concentrado quanto no volumoso, disponibilidade de energia na ração para que seja possível a síntese de proteína pelas bactérias ruminais e fornecimento adequado dos minerais exigidos pelos animais principalmente o enxofre, pois com o déficit do mesmo pode ocasionar falha na síntese de aminoácidos sulfurados.

Segundo Teixeira (1997), a fonte de energia utilizada na alimentação dos ruminantes pode influenciar diretamente a eficiência da ureia. Devido a esse fator o amido é considerado uma fonte adequada para compor a dieta, pois a sua taxa de liberação de energia é compatível para uma melhor utilização da ureia. Sendo este, superior às taxas de liberação de energia de açúcares e celulose.

Devido a necessidade de fornecimento gradativo da ureia na dieta de ruminantes dada a adaptação que os animais devem passar, com base na sincronização de taxas de degradação dos nutrientes no rúmen, é de extrema importância a utilização de fontes de N que mantenham os níveis adequados e constantes de NH_3 ruminal (SERRANO, 2011).

Riscos com intoxicação podem ser minimizados com o emprego da ureia de liberação lenta possibilitando a utilização da ureia na alimentação de ruminantes. Com a liberação lenta de N-NH_3 eleva-se o sincronismo juntamente com a disponibilidade energética, podendo assim melhorar a utilização do N da dieta e aumentar a substituição da proteína verdadeira por NNP (BENEDETI, 2012).

Vivian (2014) avaliando desempenho produtivo de cordeiros confinados alimentados com níveis crescentes de ureia observou que com a inclusão de até 1,5% de ureia na matéria seca na dieta não houve alteração significativa quanto ao desempenho produtivo dos animais avaliados, tendo o mesmo se mantido constante. No entanto, justifica-se a utilização de ureia em dietas contendo níveis adequados, pois auxilia na manutenção do desempenho dos animais e contribui para um menor custo na produção de carne ovina.

Mendes et al. (2010), avaliaram a substituição parcial de farelo de soja por ureia ou amireia na alimentação de cabras em lactação observaram que essa substituição não influenciou de forma significativa o consumo de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE) e fibra em detergente neutro (CFDN). Os autores concluíram que o uso das fontes de NNP (ureia e amireia) em substituição ao farelo de soja, é uma alternativa viável para a alimentação de cabras em período de lactação, pois não prejudica o desempenho dos animais em questão.

Contudo Abreu (2010), observou um aumento na produção de leite de vacas adultas mestiças quando alimentadas com dietas à base de cana de açúcar e fubá de milho com inclusão de níveis crescentes de ureia de liberação lenta com os níveis de (0,04; 0,08; 0,16 e 0,32 kg/animal/dia), sem que houvesse qualquer alteração nos constituintes do leite. Recomendando a inclusão de até 320 g/vaca/dia de ureia de liberação lenta na dieta.

2.2 FONTES PROTEGIDAS DE NITROGÊNIO NÃO PROTEICO EM DIETAS PARA RUMINANTES

Nos últimos anos a indústria tem procurado meios de melhorar a utilização da ureia na alimentação animal com o objetivo de diminuir riscos com intoxicação, buscando também

melhor sincronismo entre degradação de carboidratos e liberação de NH_3 no rúmen. Assim buscando desenvolver compostos de NNP de liberação lenta no organismo que atendam esses requisitos (PIRES et al., 2004). Fontes de ureia de liberação lenta ou também denominada ureia protegida, permitem uma melhor absorção de N pelo animal e redução de casos de intoxicação por NH_3 . Podendo ainda reduzir gastos com outras suplementações, devido apresentar um equivalente proteico de aproximadamente 250% (TECINGRE, 2016).

Algumas técnicas de proteção da ureia vieram sendo desenvolvidas, buscando deste modo a redução da taxa de hidrólise no rúmen, técnicas essas realizadas através do revestimento do grão com amido, enxofre entre outras barreiras físicas, contribuindo para uma liberação lenta de NH_3 no rúmen. Além da taxa de liberação lenta no rúmen, a ureia protegida tem como benefício a proteção em casos do contato da mesma com água, evitando deste modo casos de intoxicação em épocas chuvosas e o amido utilizado no revestimento da ureia, se torna um substrato para microrganismos presentes no rúmen (Figura 1) (SOUZA, 2008).



Figura 1 – Ureia de liberação lenta (à esquerda) e ureia pecuária (à direita).

Fonte: Campos Neto e Teixeira (2012).

Segundo Martha (2013), um dos benefícios oferecidos com a utilização da ureia de liberação lenta na alimentação animal seria um melhor aproveitamento do N fornecido na dieta para os ruminantes, deste modo havendo uma diminuição da excreção do mesmo.

O Optigen[®], uma das fontes de ureia de liberação lenta é encapsulada com um revestimento que possui em sua composição um polímero poroso biodegradável, que permite desse modo uma liberação controlada do N, apresentando 43% de N em sua molécula, sendo o tempo de liberação com uma duração aproximada de 16 horas, prolongação essa de liberação de N-NH_3 devido a presença do polímero de poliuretano. Deste modo, melhora-se o

sincronismo com a disponibilidade energética, permitindo assim uma substituição de proteína verdadeira por NNP em maior quantidade na dieta dos animais sem altos riscos com intoxicações (CARARETO, 2007).

De acordo com Corte (2012), a substituição de uma fonte de proteína verdadeira por uma fonte de NNP pode ocasionar alterações na fermentação microbiana, síntese de proteína microbiana no rúmen, quantidade de microrganismos presentes no ambiente ruminal e também modificações nos parâmetros sanguíneos, dentre outros, sem influenciar de maneira direta o consumo do animal, sendo esperado que dietas com inclusão de Optigen[®] ocasionem uma quantidade menor na concentração de N amoniacal e uma produção maior de proteína microbiana pelo animal.

Experimento realizado por Gonçalves Neto (2011), onde se avaliou tipos de ureia e fontes de carboidratos na alimentação de cordeiros com os seguintes tratamentos T1 = Uréia convencional (UC) + Milho (M); T2 = UC (20%): Uréia de liberação lenta (ULL 80%) + M; T3 = UC + M (50%): Casca de soja (CS 50%); T4 = UC (20%) + ULL (80%) + M (50%):CS(50%) observou-se que não houve diferença significativa da substituição da ureia convencional pela ureia de liberação lenta sobre consumo de matéria seca (CMS), consumo de proteína bruta (CPB), consumo de extrato etéreo (CEE), carboidratos totais (CT) e nutrientes digestíveis totais (NDT). Desse modo, de acordo com os resultados apresentados no experimento em questão, a ureia de liberação lenta pode ser fornecida aos animais sem que influencie de forma negativa o consumo de nutrientes, sendo então sua utilização dependente do custo para o produtor.

Em estudo realizado por Freire (2014) avaliou uso de ureia de liberação lenta na alimentação de ovinos confinados as relações de ULL: UC de 0: 100%; 30:70%; 70:30%; 100% na MS observou-se um aumento linear no consumo de MS, PB, FDN e MO, com as médias de 1192,86; 177,71; 503,95; 1113.53 g/dia respectivamente, até 100% de substituição de ureia convencional por ULL. Esses resultados, de acordo com o autor, podem ser devido ao suprimento constante de NH_3 presente rúmen, por promover um aumento na produção de proteína microbiana e assim haver uma melhor digestão da fibra da dieta, o que consequentemente aumenta a taxa de passagem do alimento, aumentando o consumo de MS.

2.3 METABOLISMO DA UREIA

No rúmen os microrganismos podem sintetizar proteína microbiana utilizando compostos de N, como sais de amônio. Torna-se útil que a ureia, seja adicionada na alimentação de ruminantes, o que consequentemente aumenta a síntese proteica a partir da utilização mesma. Sendo importante sua utilização quando o animal se alimenta de uma dieta de baixa qualidade, pois mesmo nessas condições com a utilização da ureia os microrganismos conseguem reciclar grande parte da pequena quantidade de nitrogênio proteico (NP) disponível (NIELSEN, 2002).

Durante vários anos a ureia que é derivada do petróleo vem sendo utilizada na alimentação dos ruminantes como um suplemento alimentar com objetivo de redução de custos na produção. A mesma pode ser definida como um sal granulado de cor branca, que é oriunda de processamento industrial com a combinação de temperatura e pressão controladas, onde o gás carbônico (CO_2) juntamente com NH_3 após todo processo irá dar origem a ureia. Quando o ruminante ingere a ureia, no rúmen, ela é desdobrada em CO_2 e NH_3 pela ação dos microrganismos ruminais, sendo que o processo de degradação envolve a solubilização, a hidrólise e a liberação dos produtos no final de todo processo, como a NH_3 e o CO_2 . Ao mesmo tempo em que ocorrem esses processos de degradação dos compostos nitrogenados, haverá então a produção de proteína microbiana. Porém, para que ocorra essa conversão da ureia em proteína microbiana se faz necessário à presença de uma fonte energética para que os microrganismos possam realizar todo o processo e se desenvolverem de forma eficiente (PEREIRA; GUIMARÃES JUNIOR; TOMICH, 2008).

Conforme o processo de digestão do alimento tem continuidade, o alimento em conjunto com as bactérias e seus produtos seguem pelo trato digestivo do animal. Ao chegar ao abomaso às bactérias são destruídas devido a maior acidez no ambiente e consequentemente liberam seu conteúdo, iniciando a digestão das frações alimentares. O processo de digestão da proteína bacteriana consiste dessa forma na sua quebra e absorção no intestino, e transformado em proteína, porém pelo organismo animal. Este processo de produção de proteína microbiana em ruminantes é demonstrado na Figura 2 (LOPES, 1998).

A ureia pode estar disponível para o animal na forma endógena, ou seja, aquela produzida pelo próprio organismo e a exógena que é fornecida na ração, produzida de forma sintética na indústria. Alguns tipos de bactérias presentes no ambiente ruminal possuem restritamente a capacidade de produzir proteína microbiana a partir de fontes de NNP, pois

são capazes de combinar a amônia (NH_3) com esqueletos carbônicos produzidos posterior a degradação de carboidratos dando origem assim a aminoácidos proteicos, que consequentemente serão absorvidos pelo animal (SALMAN, 2008).

Outro meio de produção existente da ureia é o que ocorre no próprio organismo do animal, sendo esta ureia denominada “ureia endógena” que é produzida no fígado. Durante este processo a amônia decorrente da degradação da proteína verdadeira ou mesmo de fontes de NNP é absorvida pelo rúmen e posteriormente vai para o fígado pela veia porta. Quando no fígado a amônia é convertida em ureia novamente, parte voltando ao rúmen, saliva e sendo excretada também na urina. Completando dessa forma o conhecido como “ciclo da ureia” (PEREIRA; GUIMARÃES JUNIOR; TOMICH, 2008). No ambiente ruminal o nível de NH_3 tende a ser maior que no sangue, uma vez que o nível de ureia é maior no sangue que no rúmen, sendo desta maneira favorável a transferência mútua entre os dois compostos favorecendo então a reciclagem no N. Quanto menor a concentração de NH_3 ruminal maior a quantidade de ureia reciclada para o rúmen (SANTOS, 2006).

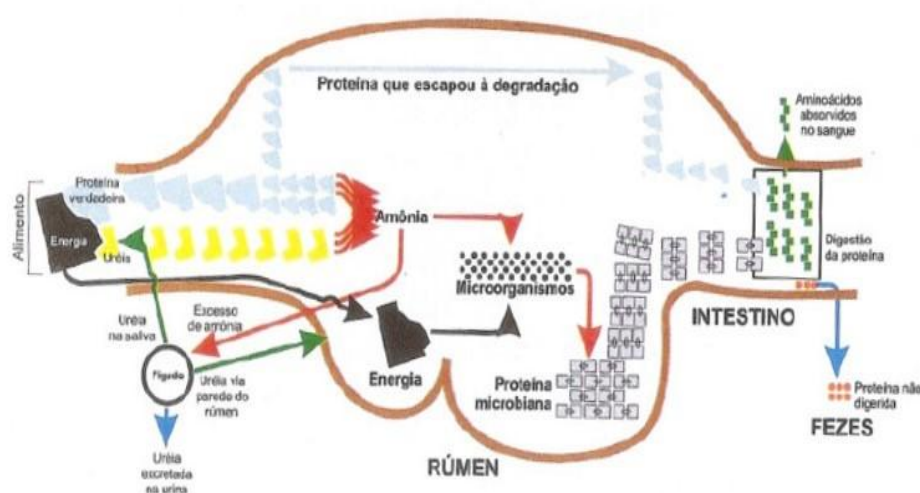


Figura 2 - Esquema simplificado do metabolismo da proteína nos ruminantes.
Fonte: Lopes (1998).

Dentre os fatores que podem interferir no processo de síntese de proteína microbiana a partir da ureia destaca-se o fornecimento de energia na dieta, pois em condições de deficiência da mesma, as bactérias não irão se desenvolver eficientemente prejudicando assim o processo (LOPES, 1998).

De acordo com Campos Neto et al. (2003), quando se utiliza a ureia convencional como fonte de NNP, a liberação rápida de amônia se torna um fator limitante, pois quando se tem

deficiência de energia na alimentação do animal não há o aproveitamento pelos microrganismos da amônia presente no líquido ruminal para a produção de proteína microbiana, desse modo o NH_3 será absorvido pelo animal e, conseqüentemente, pode ocasionar a intoxicação devido a liberação rápida de NH_3 após o fornecimento da ureia.

2.4 FATORES QUE INFLUENCIAM O CONSUMO DE ALIMENTOS

Na nutrição animal, o consumo do alimento é de extrema importância, pois irá influenciar a quantidade de nutrientes ingeridos, que conseqüentemente refletirá no desempenho do animal. Os nutrientes constituem o principal fator limitante na produção, por isso se faz necessária uma maior atenção sobre a ingestão dos mesmos em quantidade e qualidade. Um melhor conhecimento de fatores que possam restringir o consumo da dieta é importante para ajudar na realização de manejos que melhore o uso dos alimentos e supere essas possíveis limitações. Pois se a ingestão dos nutrientes é menor do que a exigência, haverá um efeito negativo sobre a eficiência produtiva (ALBERTINI et al., 2015).

Segundo Suarez (2014), o consumo de matéria seca pode ocasionar grande impacto no metabolismo animal, o que torna importante a predição de matéria seca ou ingestão de alimento antes de formular a dieta, aumentando assim a eficiência da utilização dos alimentos para atender as exigências nutricionais dos animais e conseqüentemente evitar sub ou superalimentação. O autor ainda ressalta que a ingestão de alimentos com menor digestibilidade influencia de maneira negativa no consumo voluntário devido à velocidade de passagem pelo trato digestivo e taxa de passagem ser menor. Outro fator que influencia a regulação física do consumo é a ingestão de alimentos com uma fração de fibra em detergente neutro (FDN) maior, devido sua baixa taxa de digestão.

Qualquer quantidade que venha a diminuir no consumo do alimento pode influenciar significativamente na eficiência produtiva do animal. Desse modo, é fundamental um amplo conhecimento sobre os fatores que possam restringir ou estimular o consumo, pois dessa maneira podem ser realizados determinados manejos que permitam melhorar a eficiência da utilização dos alimentos (MAGGIONI et al., 2009).

O consumo de alimentos está relacionado diretamente com a interação entre diversos fatores, sejam eles o ambiente, pastagem, temperatura e até o suplemento fornecido. Desse modo se faz necessário um melhor conhecimento sobre os mesmos, para assim melhorar o

consumo para consequentemente aumentar o desempenho dos animais. Sendo importante que se conheça os reguladores de consumo, com a realização de estudos sobre os mesmos, para que sejam desenvolvidos modelos de predição de consumo de forma mais precisa. Na nutrição animal mesmo que sejam atendidas todas as exigências nutricionais na dieta fornecida, se não houver um consumo adequado pelo animal, podem ocorrer déficits de todos os nutrientes ocasionando menor desempenho (CARDOSO et al., 2014).

A ingestão do alimento pelo animal pode ser restrita ou à vontade quando se trata de animais mantidos em confinados recebendo a alimentação no cocho, sendo determinada sua quantidade. Já em pastejo outros fatores podem interferir nessa ingestão assim como a disponibilidade da forragem, ou até mesmo a distância percorrida pelo animal se muito grande limitando a alimentação do mesmo, a competição entre os animais que reduz a acessibilidade do mesmo a determinados locais dificultando assim sua alimentação (MAGGIONI et al., 2009).

O consumo de alimentos também pode ser alterado pelo equilíbrio nutritivo da dieta. Dietas com déficit de proteína bruta (PB) ou excesso de PB ocasionam queda no consumo, alimentos pobres em proteína influenciam em um atraso no crescimento microbiano e também na atividade de fermentação. Porém os alimentos com teor proteico em excesso ocasionam piora na conversão alimentar, devido diminuir a eficiência energética, em função da necessidade de eliminar a amônia presente no meio (GONÇALVES; BORGES; FERREIRA, 2009).

Dentre os fatores que podem interferir na ingestão do alimento pode-se destacar o ambiente em que o animal se encontra o manejo realizado com o mesmo, o tipo de alimento fornecido, em geral condições de alimentação que são ofertadas ao animal. Os fatores são demonstrados detalhadamente na Figura 3 (GONÇALVES; BORGES; FERREIRA, 2009).

Diversos são os mecanismos que podem regular a ingestão do alimento pelo animal, dentre eles estão o tamanho animal, a condição corporal em que se encontra, a raça em questão, o estado fisiológico e a capacidade do rúmen, já que esses fatores podem influenciar diretamente o requerimento da alimentação dos animais diminuindo ou aumentando o consumo (PEREIRA et al., 2003).

Segundo Nascimento, Farjalla e Nascimento (2009) existe a relação entre a ingestão de alimentos e a ingestão de água. Ou seja, o que influenciar na ingestão de água, como local do bebedouro, qualidade da água ou até mesmo pela presença de outros animais pode afetar o desempenho do animal devido a uma menor quantidade de alimento ingerido. Os autores ressaltam que o conhecimento sobre os mecanismos de regulação do consumo pode ajudar na

manipulação de fatores que podem ser modificados para adequar o alimento para o animal, como a fonte do alimento, teor de nutrientes e sua digestibilidade.

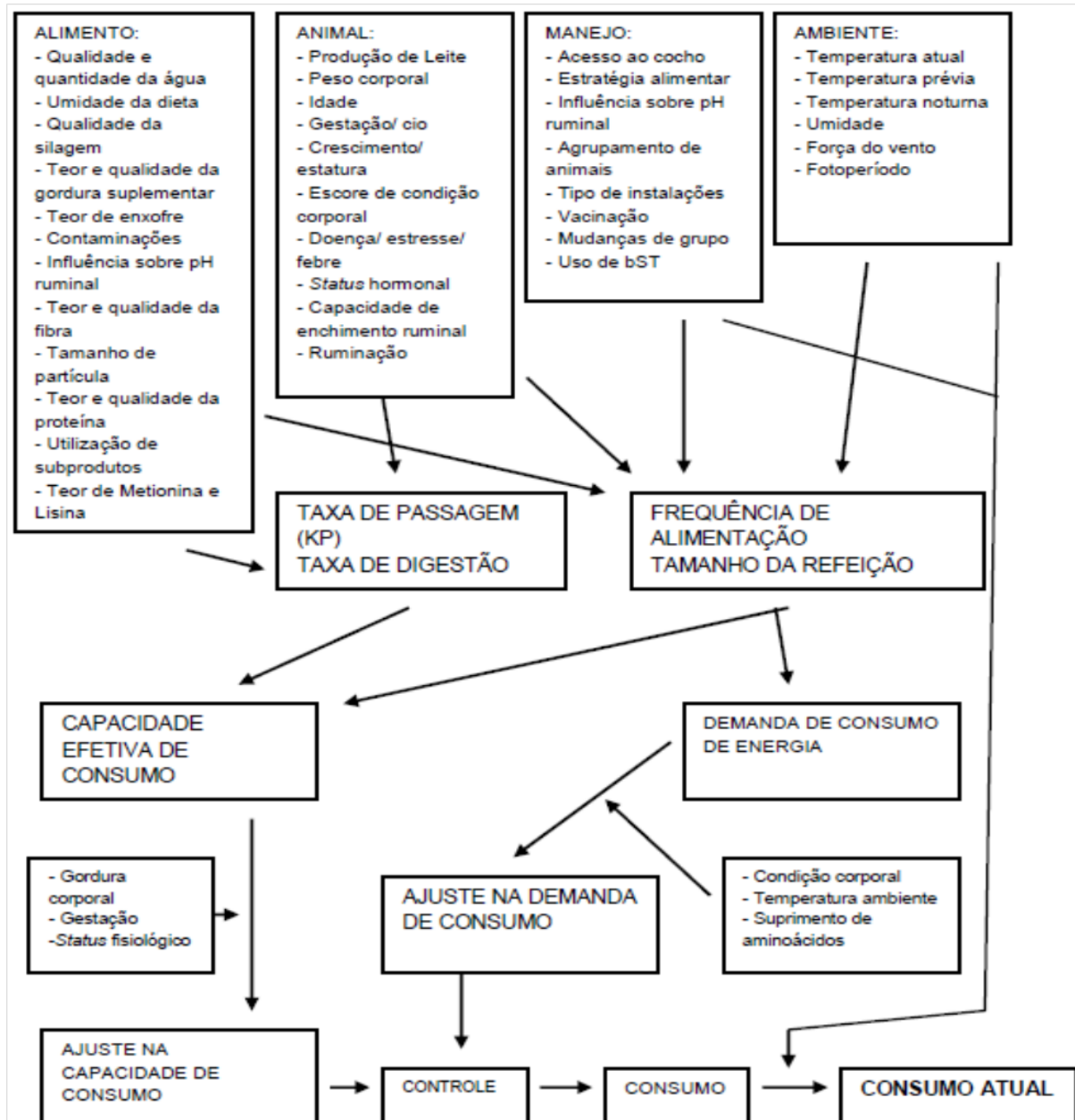


Figura 3 - Controle do consumo de alimentos e fatores que afetam o consumo.

Fonte: Adaptado de Gonçalves, Borges e Ferreira (2009).

De acordo com Albertini (2015), os fatores que afetam o consumo podem ser classificados como de curto prazo e longo prazo. Os fatores de curto prazo são aqueles que envolvem processos fisiológicos, hormônios, receptores e neurotransmissores que formam uma cadeia de sinais. Fatores estes que irão determinar o comportamento de consumo do animal apenas em um determinado momento, uma dieta proteica, por exemplo, possui maior

poder de saciamento devido em seu processo de digestão, sinalizando ao cérebro quando o animal deve parar de se alimentar. Os mesmos estão relacionados com a atividade ingestiva ao longo do dia. Por outro lado os fatores de longo prazo estão relacionados com o consumo geral do animal observados em um período de tempo maior, podendo ser exemplificado com o consumo de zebuínos que consomem menor quantidade de alimentos que os taurinos, devido às exigências nutricionais se diferirem, assim o grupo genético pode ser classificado como um fator de longo prazo que afeta o consumo do animal.

Com o passar do tempo os animais se tornaram mais eficientes na seleção de alimentos, a partir daí foram desenvolvendo mecanismos que possibilitassem então a indicação de que o alimento ingerido fosse ou não suficiente para assim ser interrompida a alimentação quando a quantidade do alimento for suficiente para suprir as necessidades nutricionais do animal, evitando assim uma ingestão de nutrientes maior do que o exigido em uma alimentação adequada. Em alguns casos os animais se alimentam ininterruptamente, porém só ocorrem essas situações quando a taxa de aproveitamento do alimento é baixa, o que torna mais difícil atingir assim a saciedade e suprimento das exigências nutricionais (SILVA, 2006).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no *Campus Universitário de Pontes e Lacerda* pertencente à Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) no Setor de Metabolismo Animal (SeMA) e Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA). Onde foram utilizados 4 ovinos sem raça definida com peso médio corporal inicial de $25 \pm 1,7$ kg, ambos distribuídos em um delineamento experimental em quadrado latino (4×4) ou seja 4 animais, 4 períodos e 4 tratamentos. Os animais permaneceram em gaiolas metabólicas com comedouro e bebedouro individual e piso com sistema que houvesse a possibilidade de coleta total de urina individualmente.

As rações experimentais foram balanceadas de modo a conter os seguintes níveis 0.0%; 0,4%; 0,8% e 1,2% de inclusão de Optigen[®] nas rações experimentais (% da MS). A proporção de volumoso e concentrado utilizado nas rações experimentais foi de 65% de silagem de milho e 35% de concentrado. As rações foram balanceadas de modo a apresentar aproximadamente 15%,00 de proteína bruta (PB) (isoproteicas) e 69,00% de nutrientes digestíveis totais (NDT) (isoenergéticas) de acordo com o NRC (1985). A composição dos alimentos está demonstrada na Tabela 2. A composição das dietas e proporção dos ingredientes está apresentada na Tabela 3.

Os ovinos tiveram acesso à água e sal mineral disponibilizados em cochos, sendo que o fornecimento de MS das rações experimentais foi *ad libitum* (à vontade) de modo que houvesse aproximadamente 10,0 % de sobras diariamente, a qual foi fracionada em duas refeições ao dia, às 06 horas e às 18 horas.

O experimento a campo foi constituído de 4 períodos experimentais com duração de 20 dias, sendo 14 para a adaptação dos animais e 6 dias para coleta das sobras e alimentos, com um total de 80 dias de duração. Em cada período de coleta foram realizadas coletas de alimentos e sobras. As amostras de alimentos e sobras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas por período experimental, tratamento e animal, posteriormente armazenadas em freezer com temperatura de -10 °C.

Após os períodos de coleta, as amostras de alimentos e sobras foram secas em estufa a 55 °C durante 72 horas, posteriormente a pré-secagem, as amostras de sobras e alimentos foram moídas em moinho, utilizando peneira com crivos de 1 mm, em seguida homogeneizadas em quantidades iguais, com base no peso seco, para formar amostras

compostas e acondicionadas em potes plásticos fechados e identificados por período, tratamento e animal para posterior análise.

Tabela 2 - Composição bromatológica dos alimentos experimentais.

Variáveis	Alimentos experimentais ¹			
	SM	GM	FS	Optigen
Matéria seca	28,40	91,68	90,35	100,00
Matéria orgânica	92,16	97,22	93,37	99,00
Proteína bruta	8,25	9,83	47,55	282,00
Extrato etéreo	1,61	4,34	1,51	-
Fibra em detergente neutro	68,58	13,63	17,80	-
Fibra em detergente ácido	41,03	11,31	16,66	-
Fibra bruta	32,82	9,05	13,33	-
Extrato não nitrogenado	52,53	74,00	31,23	-
Carboidratos totais	82,30	83,05	44,31	-
Carboidratos não fibrosos	13,72	69,42	26,51	-
Matéria mineral	4,79	2,78	6,38	-
Nutrientes digestíveis totais	62,30	86,03	80,73	-

Fonte: Elaborado pela autora

¹Alimentos experimentais: silagem de milho (SM), milho grão moído (GM), farelo de soja (FS).

Tabela 3 - Composição percentual e bromatológica das rações experimentais contendo diferentes níveis de inclusão de Optigen fornecidas aos ovinos.

Alimentos	Níveis de inclusão de Optigen nas rações experimentais			
	0,0%	0,4%	0,8%	1,2%
Silagem de milho	65,00	65,00	65,00	65,00
Grão de milho moído	22,00	24,10	26,10	28,30
Farelo de soja	13,00	10,50	8,10	5,50
Optigen	0,00	0,40	0,80	1,20
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
<i>Composição bromatológica</i>				
Matéria seca	50,38	50,44	50,51	50,57
Matéria orgânica	93,43	93,53	93,63	93,74
Proteína bruta	13,71	13,85	14,04	14,14
Extrato etéreo	2,20	2,25	2,30	2,36
Fibra em detergente neutro	49,89	49,73	49,58	49,41
Fibra em detergente ácido	31,32	31,14	30,97	30,79
Fibra bruta	25,06	24,92	24,78	24,63
Extrato não nitrogenado	77,53	78,16	78,76	79,44
Carboidratos totais	27,64	28,43	29,18	30,02
Carboidratos não fibrosos	4,55	4,45	4,36	4,25
Matéria mineral	69,92	69,70	69,49	69,28

Fonte: Elaborado pela autora

O consumo diário foi estimado pela diferença entre o fornecido e as sobras no cocho, de maneira que, durante todo o período de coleta, fossem obtidas amostras do alimento fornecido e das sobras e, ao final foi elaborada amostra composta representativa por período, tratamento e animal.

O teor de N dos alimentos e sobras estudados foi obtido pelo método semi-micro-Kjeldahl, utilizando 6,25 como fator de conversão para PB, a MM e MO foi realizada por método de incineração em mufla a 600°C, o teor de extrato etéreo (EE) determinado pela extração por lavagem com éter de petróleo, segundo Silva e Queiroz (2002). A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA) dos alimentos e sobras foi realizada de acordo com Van Soest et al. (1991).

Os valores de carboidratos totais e carboidratos não fibrosos foram obtidos segundo equações de Sniffen et al. (1992). O valor de nutrientes digestíveis totais (NDT) das rações experimentais foi obtido pela equação de Sniffen et al. (1992), em que: $NDT = PBD + 2,25 EED + CHTD$ (PBD: proteína digestível; EED: extrato etéreo digestível e CHTD: carboidrato total digestível).

As análises das variáveis estudadas foram interpretadas por meio de análise de variância no programa Sistema de Análise Estatística e Genética – SAEG (UFV, 1997). As diferenças observadas para os níveis de inclusão do Optigen[®] (0,0%; 0,4%; 0,8% e 1,2% da MS) sobre as variáveis estudadas foram determinadas por análise de regressão considerando 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos no presente estudo, observou-se que a inclusão dos níveis de 0,0%; 0,4%; 0,8% e 1,2% da ULL na alimentação de ovinos não influenciou significativamente ($p>0,05$) o consumo de MS, MO, PB, EE, FDN, FDA, CHT e CNF conforme apresentado na Tabela 4. Os valores médios observados para consumo de MS; MO; EE; FDN; FDA; CHT e CNF foram de 927,80; 868,67; 127,97; 21,86; 418, 59; 267,52; 713,62 e 307,40 g/animal/dia.

Tabela 4 – Equações de regressão, coeficiente de variação, e valores médios de consumo médio diário de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN) e ácido (CFDA), carboidratos totais (CT) e carboidratos não fibrosos (CCNF) de ovinos alimentados com dietas contendo inclusão da ureia de liberação lenta (Optigen).

Variáveis	Níveis de inclusão da ureia de lenta degradação (Optigen®) nas rações experimentais				Regres.	CV (%)
	0%	0,4%	0,8%	1,2%		
CMS g dia	946,37	956,80	971,77	836,26	Y = 927,80	13,37
CMS % PCV	3,09	3,20	3,12	2,76	Y = 3,04	17,56
CMS g kg ^{0,75}	72,68	72,25	73,71	64,74	Y = 70,85	14,47
CMO g dia	886,78	895,82	904,59	787,51	Y = 868,67	13,14
CMO % PCV	2,90	2,86	2,91	2,60	Y = 2,82	14,79
CMO g kg ^{0,75}	68,11	67,65	68,68	60,97	Y = 66,35	14,33
CPB g dia	129,10	132,22	134,51	116,03	Y = 127,97	13,00
CPB % PCV	0,42	0,42	0,43	0,38	Y = 0,41	14,46
CPB g kg ^{0,75}	9,91	9,99	10,21	8,98	Y = 9,77	14,02
CEE g dia	22,16	21,65	21,95	21,68	Y = 21,86	14,33
CEE % PCV	0,072	0,069	0,071	0,071	Y = 0,071	16,74
CEE g kg ^{0,75}	1,70	1,63	1,66	1,68	Y = 1,66	16,11
CFDN g dia	422,21	459,54	413,81	378,78	Y = 418,59	19,77
CFDN % PCV	1,38	1,47	1,34	1,23	Y = 1,36	20,96
CFDN g kg ^{0,75}	32,45	34,97	31,53	29,33	Y = 32,00	20,63
CFDA g dia	277,43	264,00	267,83	260,83	Y = 267,52	12,66
CFDA % PCV	0,91	0,84	0,91	0,86	Y = 0,87	14,20
CFDA g kg ^{0,75}	21,31	19,90	20,31	20,21	Y = 20,43	13,75
CT g dia	735,52	690,50	755,32	673,13	Y = 713,62	11,68
CT % PCV	2,40	2,20	2,43	2,22	Y = 2,31	12,88
CT g kg ^{0,75}	56,50	52,12	57,40	52,12	Y = 54,53	12,50
CCNF g dia	313,31	289,91	325,58	300,80	Y = 307,40	6,46
CCNF % PCV	1,02	0,93	1,05	0,99	Y = 1,00	9,01
CCNF g kg ^{0,75}	24,05	21,92	24,74	23,29	Y = 23,50	8,32

Fonte: Elaborado pela autora.

g kg^{0,75}: gramas por quilograma de peso metabólico; %PCV: percentagem do peso corporal; g dia: grama por dia; Regres.: equação de regressão e %CV: coeficiente de variação.

A quantidade fornecida de ULL no presente estudo possivelmente não foi suficiente para ocasionar alteração no consumo pelos animais. Dessa forma a inclusão de até 1,2% da ULL pode ser realizada sem que influencie de maneira negativa de forma que sua utilização possa ser uma opção para o produtor de acordo com sua a viabilidade econômica na região.

Em estudo realizado por Alves et al. (2014), avaliando o metabolismo do nitrogênio e síntese microbiana de ovinos alimentados com dietas contendo de 20 a 80% de substituição do farelo de soja pela ULL, os autores também observaram que a substituição do farelo de soja pela ULL também não alterou o consumo de PB, com valor médio de 133,69 g animal/dia, sendo o mesmo semelhante ao observado no presente trabalho, de 127,97g animal/dia (Tabela 4).

Campos, Neto e Teixeira (2012) relataram que o uso da ureia de liberação lenta revestida com polímeros orgânicos na alimentação de vacas leiteiras, enriquecida com o enxofre em conjunto com fontes energéticas nas quantidades adequadas, se torna eficiente para síntese de proteína microbiana, o que consequentemente aumentou o consumo dos animais. Esse fato pode ser explicado devido à taxa de liberação mais lenta de NH_3 da ureia protegida que associada a uma fonte energética melhorar o metabolismo do animal.

Segundo Guimarães Júnior et al. (2007) a ureia protegida proporciona um pico de concentração de NH_3 aproximadamente de 1 a 2 horas após seu fornecimento. A produção de proteína microbiana tem sua maior eficiência quando esta concentração de NH_3 está em sincronismo com uma alta disponibilidade de energia pois assim a ureia é degradada com maior facilidade. Assim, quantidades adequadas de carboidratos melhoram a utilização da ureia, o que consequentemente irá proporcionar um aumento na degradação da fibra devido o uma maior população de microorganismos. Logo, a taxa de passagem do alimento vai ser mais rápida, o que pode influenciar diretamente no consumo do animal, já que o rúmen irá se esvaziar com maior rapidez.

Santiago (2013), também avaliou a utilização de ureia de liberação lenta Optigen[®] em vacas em lactação com a inclusão dos níveis de (0%, 34%, 66% e 100%) de ULL substituindo o farelo de soja na ração, não observou efeito negativo sobre a aceitabilidade da dieta pelos animais, até o nível de inclusão utilizado de ULL no presente trabalho, Não havendo diferença estatística significativa entre o CMS, CPB e CFDN, sendo as médias respectivamente de 18,35 kg/dia, 2,62 kg/dia e 5,85 kg/dia.

Freire (2014) em estudo para avaliar a inclusão da ureia de liberação lenta na alimentação de ovinos confinados utilizando as relações de ULL: UC de 0: 100%; 30:70%; 70:30%; 100% na MS verificou que houve um aumento no consumo de MS, PB, FDN e MO

de maneira linear com as respectivas médias de 1192,86; 177,71; 503,95; 1113,53 g/dia. A autora relata que o fornecimento constante de NH_3 no rúmen proporciona um aumento na produção de proteína microbiana, contribuindo dessa maneira para uma melhor eficiência da utilização da ureia, o que condiz com a literatura.

Azevedo et al. (2015) avaliaram a utilização da ureia de liberação lenta Optigen[®] em substituição ao farelo de soja com os níveis de 0, 33, 67 e 100% de substituição na alimentação de bovinos confinados e verificaram que não houve diferença significativa em relação ao consumo médio diário em % do PV.

5 CONCLUSÃO

Dessa forma, conclui-se com o presente estudo que a inclusão de até 1,2% de ureia de liberação lenta nas rações de ovinos não altera o consumo de matéria seca e dos nutrientes.

REFERÊNCIAS

ABREU, D. C. **Ureia de liberação lenta em dietas para vacas leiteiras mestiças em pasto ou confinadas**. 2010. 48 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

ALBERTINI, T. Z.; MEDEIROS, S. R. M.; GOMES, R. C.; FELTRIN, G. B. Exigências nutricionais, ingestão e crescimento de bovinos de corte. In: MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte - fundamentos e aplicações**. Brasília: Embrapa, 2015. p. 108-118.

ALVES, E.M.; MAGALHÃES, D.R.; FREITAS, M.A.; SANTOS, E.J.; PEREIRA, M.L.A.; PEDREIRA, M.S. Nitrogen metabolism and microbial synthesis in sheep fed diets containing slow release urea to replace the conventional urea. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 36, n. 1, p. 55-62, 2014.

AZEVEDO, H. O.; BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; PAULINO, P. V. R.; SOUZA, R. C.; LAVALL, T. J. P.; BICALHO, F. L. Ureia de liberação lenta em substituição ao farelo de soja na terminação de bovinos confinados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 11, p. 1079-1086, novembro. 2015.

BENEDETI, P. D. B. **Substituição do farelo de soja por ureia de liberação lenta em dietas de terminação para bovinos de corte**. 2012. 57 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa 2012.

CAMPOS NETO, O.; SCALZO, A. L.; CAMPANHA, F. B.; ABRAHÃO, D. H. C. Ureia de liberação lenta: avaliação química e biológica. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 1, Julho. 2003. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/CN3pooBS5iYLhMQ_2013-5-13-17-1-21.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2016.

CAMPOS NETO, O.; TEIXEIRA, J. **Ureia de liberação lenta: Avaliação biológica e produtiva em vacas leiteiras**. 2012. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/saudeanimal/artigo/ureia-de-liberacao-lenta--avaliacao-biologica-e-produtiva-em-vacas-leiteiras_146703.html>. Acesso em: 16 jan. 2017.

CARARETO, R. **Uso de ureia de liberação lenta para vacas alimentadas com silagem de milho ou pastagens de capim Elefante manejadas com intervalos fixos ou variáveis de desfolhas**. 2007. 117 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

CARDOSO, E. S.; SANTANA JUNIOR, H. A.; SANTANA, E. O. C.; FERREIRA, A. H. C.; MACIEL, M. S.; OLIVEIRA, Z. F.; FIGUEIREDO, C. B.; BRITO, J. M. Reguladores de consumo de bovinos em pastagem: recentes avanços. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 11, n. 5, p. 3672-3682, Set./Out., 2014.

CORTE, R. R. P. S. **Substituição do farelo de soja por fontes de nitrogênio não proteico em bovinos nelore**. 2012. 124 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.

FREIRE, L. D. R. **Parâmetros metabólicos de ovinos confinados alimentados com ureia de liberação lenta na dieta**. 2014. 66p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2014.

GALLO, S. B.; PEREIRA, E. C. A.; REIS, V. A. A. Uso de duas fontes de ureia na dieta de cordeiros mestiços terminados em sistema semi-intensivo. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.72, n 1, p. 8-13, 2015.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. 412 p.

GONSALVES NETO, J. **Tipos de ureia e fontes de carboidratos na alimentação de cordeiros**. 2011. 89 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2011.]

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PEREIRA, L. G. R.; TOMICH, T. R.; GONÇALVES, L. C.; FERNANDES, D. F.; BARIONI, L. G.; MARTHA JÚNIOR, G. B. **Ureia na alimentação de vacas leiteiras**. Documento 186 EMBRAPA CERRADOS.Planaltina-DF, 2007, 32 p.

LOPES, H. O. S. **Suplementação de baixo custo para bovinos: mineral alimentar**. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. 107p.

MAGGIONI, D. M.; MARQUES, J. A.; ROTTA, P. P.; ZAWADZKI, F.; ITO, R. H.; PRADO, I. N. Ingestão de alimentos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 963-974, out./dez., 2009.

MARTHA, G. O. D. **Substituição do farelo de soja por ureia encapsulada em suplementos proteinados para bovinos de corte**. 2013. 49p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós- Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013

MENDES, C. Q.; FERNANDES, R. H. R.; SUSIN, I.; PIRES, A. V. P.; GENTIL, R. S. Substituição parcial do farelo de soja por ureia ou amireia na alimentação de cabras em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n. 8, p. 1818-1824, 2010.

NASCIMENTO, M. L.; FARJALLA, Y. B.; NASCIMENTO, J. L. Consumo Voluntário de Bovinos. **REDVET**, v. 10, n. 10, 2009. Disponível em: < <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009/100918.pdf> >. Acesso em: 18 dez. 2016.

NRC- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requeriments of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy of Science, 1985. 99p.

NIELSEN, K. S. **Fisiologia Animal- Adaptação e meio ambiente**. 5. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2002. 6011 p.

PEREIRA, E. S. P.; ARRUDA, A. M. V.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F. Consumo voluntário em ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 191-196, Jan./Jun., 2003.

PEREIRA, L. G. R.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; TOMICH, T. Utilização da ureia na alimentação de ruminantes no semi-árido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45, 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2008. CD-ROM.

PINEDO, L. A.; DOS SANTOS, T. A. B. Formas de utilização do nitrogênio não proteico na alimentação de ruminantes. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, PUBVET**, Botucatu, v. 2, n. 18, maio. 2008. Disponível em: < <http://pubvet.com.br/material/Pinedo220.pdf> >. Acesso em: 20 mai. 2016.

PIRES, A. V.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. de.; FERNANDES, J. J. R.; SUSIN, I.; SANTOS, F. A. P.; ARAÚJO, R. C. de.; GOULART, R. C. D. Substituição do farelo de soja por ureia ou amiréia na dieta de bovinos de corte confinados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 9, p. 937-942, Set., 2004.

SALMAN, A. K. D. **Utilização da amiréia na alimentação de ruminantes**. Documento 126 EMBRAPA. Porto Velho-RO, 2008, 30 p.

SANTIAGO, B. T. **Ureia de liberação lenta em dietas de vacas mestiças em lactação**. 2013. 43 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2013.

SANTOS, F. A. P. Metabolismo de proteínas. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 255- 286.

SANTOS, G. T.; CAVALIERI, F. L. B.; MODESTO, E. C. Recentes avanços em nitrogênio não proteico na nutrição de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE: NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001, p. 199-228.

SERRANO, R. D. C. **Glicerina bruta e ureia de liberação lenta na alimentação de bovinos de corte**. 2011. 63p. Tese (-Doutorado em Zootecnia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2002. 178p.

SILVA, J. A. **Intoxicações por ureia e nitrato em ruminantes: revisão de literatura**. 2012. 46 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

SILVA, J. F. C. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 57-77.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

SOUZA, A. A. de. **Maximização do uso da ureia pelos microrganismos ruminais**. Mai. 2008. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/nutricao/maximizacao-do-uso-da-ureia-pelos-microrganismos-ruminais-45159/>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

SOUZA, V. L.; SILVA, D. F. F.; PIEKARSKI, P. R. B.; JESUS, C. P.; PEREIRA, M. N. Substituição parcial de farelo de soja por ureia protegida na produção e composição do leite. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Curitiba, v.62, n. 6, p. 1415-1422, 2010.

SUAREZ, S. L. B. **Fatores envolvidos no consumo de matéria seca**. 2014. 58 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

TEC INGRE. **Ureia protegida Tecnogen**. Boletim Técnico. Campinas, 2016. Disponível em: <http://tecingre.com.br/pdf/BOLETIM_TECNICO_TECNOGEN.pdf>. Acesso em: 28 maio, 2016.

TEIXEIRA, J. C. **Nutrição de ruminantes**. Lavras. UFLA/Faespe. 1997. 200 p. Curso Pós-Graduação, lato-sensu (Especialização) à distância. Produção de Ruminantes.

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.

VIVIAN, D. R. **Desempenho produtivo e parâmetros sanguíneos de cordeiros confinados alimentados com níveis crescentes de ureia**. 2014. 79p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós- Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2014.