

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**BALANÇO DE NITROGÊNIO EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM
DIETA CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO**

Autora: Ruth Helerene Espinosa Santos
Orientador: Prof. Pós-Dr. Luiz Juliano Valério Geron

“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do estado de Mato Grosso Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

PONTES E LACERDA
JULHO/2013

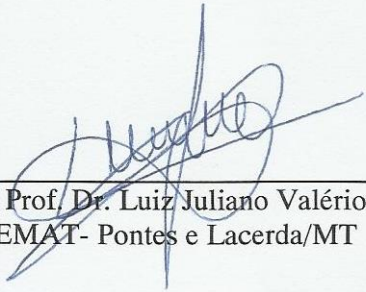
RUTH HELERENE ESPINOSA SANTOS

**BALANÇO DE NITROGÊNIO EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM
DIETA CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO**

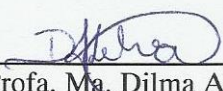
“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia, da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia”.

Aprovado em: 05 de julho de 2013

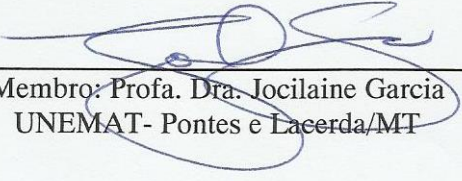
COMISSÃO EXAMINADORA:



Orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT



Membro: Profa. Ma. Dilma Alves da Silva
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT



Membro: Profa. Dra. Jocilaine Garcia
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT

Primeiramente A DEUS, meu grande rei,
Ao meu pai Sergio Santos,
A minha mãe Rosana de Fátima Espinosa Santos,
As minhas irmãs Sara E. Santos e Sandra E. Santos,
Ao meu irmão Rosiney E. Santos e Cunhada Rafaela Elias E. Santos,
E aos meus sobrinhos Samuel Moreira E. Santos e Sophia Elias E. Santos.

Dedico-lhes de todo coração

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, autor e consumidor de toda minha fé, pela sabedoria e força que tem me dado durante esses anos de curso, por ter me ajudado nas decisões mais difíceis e por ter me guiado ao longo do curso, me fazendo trilhar o caminho correto, pois mesmo em meio às dificuldades, consegui vencer.

Aos meus pais os quais eu amo incondicionalmente e estimo, por todo amor, carinho, força e proteção a mim dedicado.

Ao meu irmão, cunhada e sobrinhos, que mesmo longe, estão presentes no meu coração, sempre me incentivaram a persistir e nunca desistir dos meus objetivos

A todos os meus familiares, que sempre me apóiam me dando ânimo para prosseguir, se preocupando com meu futuro, intercedendo a DEUS sempre ao meu favor para que eu possa prosseguir em minha caminhada.

Ao Professor Pós-Dr. Luiz Juliano Valério Geron pela orientação, me acompanhando sempre e me suportando nesta minha longa caminhada.

A Profa. Dra. Jocilaine Garcia por contribuir com a elaboração e configuração deste trabalho.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, pela oportunidade a mim proporcionada, especificamente ao Departamento de Zootecnia, por fazer tornar possível a realização deste curso.

A todos os professores por nos ensinar o caminho a seguir, oferecendo-nos toda ciência por eles produzida.

A todos os meus amigos e colegas de turma que durante todos estes anos estivemos sempre juntos, nos bons e maus momentos, em particular aqueles que fizeram parte deste experimento e que participaram das análises bromatológicas para a realização deste, principalmente a Maria Isabel, Ednalva Oliveira, Karine Barbosa, Pablo Muniz e Matheus Gonçalves, bem como Luiz Eduardo, Gabriel Teodoro, Ronivaldo Dias, Edimar Barbosa, Diego Camarço, Renato Lima, Jonas Lobato, Ismailly Rezende, Kenedy Moraes e Josemir Barros. A vocês, o meu muito obrigada.

"Enquanto o homem continuar a ser destruidor impiedoso dos seres animados dos planos inferiores, não conhecerá a saúde nem a paz. Enquanto os homens massacrarem os animais, eles se matarão uns aos outros. Aquele que semeia a morte e o sofrimento não pode colher a alegria e o amor."

(Pitágoras)

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o consumo de nitrogênio, a produção fecal e urinária de nitrogênio e o balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com teores crescentes de concentrado (20,0%, 40,0%, 60,0% e 80,0%) na região sudoeste de Mato Grosso. Foram utilizados quatro cordeiros sem raça definida (SRD), inteiros, com peso corporal (PC) médio de $19,3 \text{ Kg} \pm 2,17$ alocados em gaiolas de metabolismo, alimentados duas vezes ao dia. Foi utilizado um delineamento experimental em quadrado latino 4X4, as sobras, as fezes e a urina foram coletadas diariamente durante sete dias em cada período de coleta e mensuradas em balança de precisão e as fezes foram coletadas por meio de sacolas de napa. O concentrado era composto por grão de milho moído e farelo de soja e o alimento volumoso fornecido foi silagem de milho. Cada período experimental teve duração de 20 dias. Os dados de consumo de nitrogênio (N), nitrogênio das fezes, nitrogênio urinário, nitrogênio absorvido e balanço de nitrogênio expressos em g dia^{-1} foram submetidos à Análise de variância (ANOVA) e testados utilizando equação de regressão a 5% de probabilidade. Foi observado que a inclusão de diferentes níveis de concentrado fornecidos a ovinos sobre o consumo de nitrogênio, nitrogênio urinário e nitrogênio absorvido em g dia^{-1} , $\text{g kg}^{0,75}$ e em % do nitrogênio consumido apresentou um efeito quadrático ($P < 0,05$) com ponto de máximo, obtido quando se considerou aproximadamente 40,0% de inclusão de concentrado nas rações experimentais. Para o nitrogênio fecal em g dia^{-1} , $\text{g kg}^{0,75}$ e em % do nitrogênio consumido e para o balanço de nitrogênio, a inclusão de concentrado na dieta alterou de maneira linear decrescente ($P < 0,05$), apresentando melhores resultados quando a inclusão foi de 20,0% de concentrado na dieta. Assim, conclui-se que o melhor nível de concentrado a ser utilizado na alimentação de ovinos é de 40,0% com relação ao consumo e para o balanço de nitrogênio recomenda-se 20,0% de concentrado.

Palavras-chave: Carboidratos. Consumo. Farelo de soja e Ovinos

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the nitrogen intake, fecal production and urinary nitrogen and nitrogen balance in lambs fed increasing levels of concentrate (20.0%, 40.0%, 60.0% and 80.0 %) in the southwestern region of Mato Grosso. Four lambs mongrel (SRD), whole, with body weight (BW) averaged 19.3 ± 2.17 kg allocated to metabolism cages, fed twice a day. Were used a randomized Latin square 4X4, leftovers, faeces and urine were collected daily for seven days in each collection period and measured with a precision scale and the feces were collected through bags napa. The concentrate consisted of ground corn and soybean meal and bulk food supplied was corn silage. Each experimental period lasted 20 days. Consumption data of nitrogen (N), nitrogen feces, urinary nitrogen, nitrogen absorbed and nitrogen balance expressed in g day underwent tested using Analysis of variance (ANOVA) and regression equation at 5% probability. It was observed that the inclusion of different levels of concentrate supplied to sheep on nitrogen intake, urinary nitrogen and nitrogen absorbed in g day^{-1} , $\text{g kg}^{0.75}$ and % of nitrogen intake presented a quadratic effect ($P < 0.05$) with the maximum point, obtained when held approximately 40.0% of concentrate in the experimental diets. For fecal nitrogen in g day^{-1} , $\text{g kg}^{0.75}$ and % of nitrogen intake and nitrogen balance, the inclusion of concentrate in the diet changed linearly decreasing ($P < 0.05$), showing better results when the inclusion was 20.0% concentrate diet. Thus, it is concluded that the best level of concentrate to be used as feed for sheep is 40.0% with respect to consumption and nitrogen balance is recommended 20.0% concentrate.

Keywords: Carbohydrates. Intake. Soybean meal and Sheep.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 Ovinocultura no Brasil.....	10
2.2 Forrageiras e estratégias nutricionais	11
2.2.1 Relação volumoso:concentrado	12
2.2.2 Silagem de milho.....	13
2.3 Carboidratos de fácil fermentação	13
2.4 Carboidratos fibrosos.....	14
2.5 Consumo de matéria seca.....	15
2.6 Parâmetros de fermentação ruminal.....	16
2.6.1 Ácidos graxos de cadeia curta.....	16
2.6.2 Nitrogênio amoniacal	16
2.6.3 pH ruminal	18
2.7 Coeficiente de digestibilidade	19
2.8 Balanço de nitrogênio.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5 CONCLUSÕES.....	33
REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

A criação de ovinos no Brasil se torna cada vez mais ampla, apesar de ainda existirem pessoas imaginando que a atividade é nova, pois tem ocupado pequeno espaço na mídia. Muitos até pensam ser apenas passageira, representando muito dinheiro, mas que não passa de apenas mais uma produção passageira, que não irá seguir crescendo no mercado de consumo.

Atualmente existem poucos ovinocultores que se dedicam à criação de animais de alto padrão genético para a reprodução e normalmente os ovinos são criados juntamente com bovinos, ocupando o mesmo espaço e as mesmas pastagens, geralmente de grande extensão, o que não é diferente na região do Mato Grosso onde a ovinocultura ainda é pouca expressiva. Porém já existem no Estado alguns empreendimentos com investimentos que fazem da criação de ovinos uma atividade econômica, praticada com níveis satisfatórios de tecnologia e que está cada vez mais se expandindo (VECHI, 2008).

Revisão realizada por Souza (2009) enfatizou que a ovinocultura não está com o mesmo nível de maturidade estratégica e de negócios de outros setores da pecuária como a avicultura, a suinocultura e mesmo a bovinocultura. Praticamente não há integração contratual entre produtores e agroindústrias, os sistemas de produção e o padrão tecnológico não estão formalizados em processos e a pesquisa existente não chega satisfatoriamente ao setor produtivo.

De acordo com Gonçalves (2010) o responsável pela maior parte dos custos na produção animal é a alimentação, e a qualidade da dieta oferecida aos animais é o principal fator que influencia o desempenho animal, dentro de um sistema de confinamento. Sendo assim é necessário que se tenha o conhecimento de forma detalhada sobre a composição bromatológica de cada alimento com intuito de se formular rações que permitam a máxima eficiência de utilização dos ingredientes e aproveitamento digestivo e metabólico das dietas pelos animais.

Sendo a proteína o ingrediente constituinte da dieta mais caro, a economia na produção animal depende altamente de sua eficiência de utilização (RIGUEIRA, 2007), o presente estudo teve como objetivo avaliar os diferentes níveis de concentrado na alimentação de ovinos sobre o consumo, produção fecal e urinária de nitrogênio e balanço e absorção do nitrogênio na região tropical do Brasil, de forma a aproveitar de forma eficiente tal ingrediente, de maneira que a produção não tenha um déficit.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O confinamento de cordeiros com a utilização de altos níveis de concentrado na dieta vem sendo uma alternativa muito utilizada pelos produtores, com o intuito de permitir a produção de carne de qualidade durante todo o ano e a padronização das carcaças, bem como o abate precoce e também ter maior velocidade no retorno do capital aplicado (CARVALHO et al. 2007).

Quando se utiliza concentrado na dieta uma avaliação é importante, pois o mesmo define o desempenho animal, sendo um determinador dos nutrientes necessários ao atendimento das exigências de manutenção e de produção, e pensando dessa forma, a determinação do balanço de nitrogênio é útil para avaliar se o animal se encontra em equilíbrio nitrogenado e se, sob determinadas condições alimentares, ocorre ganho ou perda de nitrogênio, sendo um nutriente de grande importância na dieta animal (Kolb, 1984).

2.1 Ovinocultura no Brasil

De acordo com Rodrigues (2010), a ovinocultura no Brasil em 2010 apresentou valores de 17,3 milhões de cabeças, com um crescimento de 3,4% em relação as 16,8 milhões de cabeças de 2009. A região Centro-Oeste apresentou o terceiro maior rebanho, sendo 1,26 milhões de cabeças, crescimento de 12,44%, seguido da região Sudeste, com 781.874 cabeças com um crescimento de 2,61% frente a 2009, e da região Norte, 586.237 cabeças, aumento de 7,0%, em primeiro lugar, destaca-se a região Nordeste com o maior número de cabeças ovinas, totalizando 9,85 milhões de cabeças, com crescimento de 3,04% frente a 2009 e a região que apresentou o segundo maior rebanho foi a região Sul, com 4,88 milhões de cabeças, crescimento de 1,64% comparado a 2009.

Segundo Maciel (2013), a atividade que mais cresceu nos últimos anos, em Mato Grosso foi a ovinocultura, movimentando cerca de R\$ 4,5 milhões em 2010 e R\$ 22,5 milhões até 2015, e nos próximos cinco anos, a previsão é de que o rebanho de ovinos e caprinos tenha um crescimento de 400% no período, saltando de 1 milhão para cinco milhões.

O Mato Grosso atualmente, consome cerca de 130 mil animais por ano em carne ovina, porém 60% deste volume são comparado de outras regiões e até mesmo importado de países como Nova Zelândia, Austrália, Argentina, Paraguai e Uruguai. Atualmente o consumo de carne de ovinos é de 800 gramas ano⁻¹ per capita. Para 2015, estima-se que esse valor poderá chegar a 4 quilos per capita ano⁻¹ (MACIEL, 2013).

De acordo com Souza (2009), a produção mundial de carne ovina e caprina foi de 14,04 milhões de toneladas em 2007, representando cerca de 5,1% do total de 278,5 milhões de toneladas. Entretanto no comércio internacional 900 mil toneladas foram comercializadas, revelando apenas 6,4% da produção total.

Os ovinos atualmente são caracterizados uma espécie doméstica que possui grande importância nas regiões tropicais, pois contribuem com a disponibilidade de alimentos, emprego rural e produtos de uso doméstico, favorecendo o desenvolvimento econômico nas regiões brasileiras (GONZAGA NETO et al., 2006).

Dessa maneira, levando-se em conta o aumento no consumo e comercialização da carne ovina, com a grande capacidade desse animal de se adaptar em diversas condições ambientais e de se fazer o bom aproveitamento dos alimentos a eles ofertado, transformando esse alimento em tecido muscular, torna-se importante o investimento na criação de tal cultura sendo que sua produção pode ajudar na despesa familiar de milhares de produtores rurais, grandes ou pequenos, gerando emprego e renda, aonde se apresenta como uma importante alternativa para o desenvolvimento econômico-social da região em questão.

2.2 Forrageiras e estratégias nutricionais

De acordo com Balsalobre e Santos (2005), a estacionalidade de produção de forragem é um ponto-chave para o planejamento de propriedades que se dedicam à atividade pecuária. A partir da curva de estacionalidade de produção é possível determinar, dentre outros, a área necessária para a produção de alimentos para período de "inverno".

Os ovinos, de forma similar aos demais ruminantes, utilizam na composição de suas dietas principalmente alimentos volumosos, tornando-os assim parcialmente condicionados as variações qualitativas e quantitativas das plantas forrageiras ao longo do ano, sendo que as mesmas na época da seca apresentam uma baixa produção e diminui seu valor nutritivo (MORENO, 2008).

Segundo Silveira et al. (2009), para se manter o desempenho produtivo dos animais na época de escassez de alimentos, as utilizações de estratégias nutricionais são necessárias, e nesse caso temos como exemplo a utilização de forragens conservadas e adição de concentrado à dieta, para que dessa forma, possa atender as exigências nutricionais dos animais.

Uma das melhores estratégias utilizadas nos últimos tempos é o confinamento de ovinos, que tem sido estimulado para atender às exigências do mercado consumidor por carcaças de

melhor qualidade, bem como manter a regularidade da oferta de carne durante todo o ano, contribuindo para elevar as taxas de desfrute dos rebanhos (MEDEIROS et al., 2007).

Moreno (2008), afirmou que o confinamento é uma metodologia que está sendo cada vez mais utilizada pelos produtores, pois melhora a eficiência alimentar e minimiza problemas sanitários, permitindo assim, que os animais venham atingir o peso de abate de forma mais rápida, e essa é uma estratégia que pode ser utilizada em todas as regiões do Brasil, independentemente do tamanho da propriedade e em qualquer época do ano.

Por outro lado, Pereira (1993) enfatizou que no período de estiagem, ou seja, na época em que se estiver enfrentando o problema de escassez no pasto, uma alternativa para se amenizar tal dificuldade é fazer o uso de forragens conservada em forma de silagem, prática esta que está se tornando cada vez mais comum na região centro oeste do país por demonstrar resultados positivos ao ser executada.

2.2.1 Relação volumoso:concentrado

Alimentos que contém alta concentração de fibras sendo maior que 18% são considerados alimentos volumosos e os mesmos fornecem nutrientes aos ruminantes e um bom funcionamento normal do rúmen (SOUSA JÚNIOR et al., 2004).

Estudos realizados por Pinheiro (2009) indicaram que normalmente, os alimentos que constituem a dieta dos ruminantes confinados são constituídos por concentrados e volumosos. Os concentrados, geralmente são os responsáveis pelo maior custo da alimentação dos ovinos mantidos neste sistema de produção. Os volumosos normalmente apresentam preços mais acessíveis que os concentrados e podem propiciar bom desempenho animal, desde que estes alimentos apresentem boa qualidade nutricional.

Segundo Neto (2006), quando se diz respeito á terminação de cordeiros, a relação volumoso:concentrado na dieta e a qualidade do volumoso são fatores fundamentais na criação, pois volumoso de boa qualidade e em maiores proporções, desde que as necessidades nutricionais dos animais sejam atendidas, resultam em dietas de menor custo.

Dada à importância da alimentação na qualidade da carne de cordeiros terminados em confinamento, há necessidade da realização de estudos com diferentes relações volumoso:concentrado na dieta, visando identificar as possíveis diferenças na qualidade da carne de animais alimentados com diversas quantidades de concentrado na dieta (PINHEIRO, 2009) na absorção e no balanço de nitrogênio.

2.2.2 Silagem de milho

Um dos principais volumosos utilizados na terminação de ovinos e bovinos em confinamento é a silagem de milho, pois fornece altos teores de energia, proporcionar elevado consumo voluntário e fornece altos teores de nutrientes digestíveis totais, embora seja necessária a suplementação com fontes de proteína (MORENO et al., 2010).

Uma das gramíneas mais utilizadas para ensilagem é o milho, pois apresenta boa produção de massa verde, facilidade de mecanização e fermentação no silo, possui altos níveis de carboidratos solúveis, valor energético e consumo elevado pelos ovinos (OLIVEIRA; SOUZA, 2007).

A conservação de forragem tem como finalidade principal, garantir o suprimento de alimentos volumosos de boa qualidade, nas épocas de escassez de pastagem e uma das maneiras para ocorrer isso é através da fabricação de silagem, que também vem se destacando como um dos principais volumosos utilizados na dieta dos ovinos (SOUSA JÚNIOR et al., 2004).

O milho (*Zea mays*, L.), é a forrageira mais utilizada para se realizar ensilagem, pois é uma planta que apresenta em sua composição bromatológica condições essenciais para confecção de uma silagem de boa qualidade, além de apresentar alto valor energético como teor de matéria seca (MS) entre 30,0% a 35,0%, com um mínimo de 3,0% de carboidratos solúveis na matéria original e baixo poder tampão, fácil conservação e alto valor nutritivo, apresentando valores de fibra em detergente neutro entre 45 e 65% (MORA et al., 1996; NUSSIO et al., 2001).

Mora et al. (1996) destacam que para se promover a criação de ovinos em confinamento, a utilização de forragens conservadas na forma de silagem apresenta-se como melhor alternativa, superando dessa forma, os problemas decorrentes de escassez alimentar no período da seca, principalmente no centro oeste do Brasil.

De acordo com Pereira et al. (1993), a silagem de milho, como alimento para ruminantes, proporciona elevado consumo e fornece alto teor de nutrientes digestíveis totais, e para minimizar os efeitos da sazonalidade na oferta e na qualidade dos volumosos, são utilizadas várias alternativas, entre elas, o uso de silagem de milho adicionada a alimentos concentrados.

2.3 Carboidratos de fácil fermentação

Consideram-se os carboidratos de reserva (amido) como um dos nutrientes de maior importância na constituição da dieta de ruminantes e monogástricos, pois os mesmos são fonte

primária para os microorganismos e para o ruminante, além de fazer parte de aproximadamente 70 a 80% da dieta (VAN SOEST, 2004).

Os carboidratos de fácil fermentação ou não fibrosos (amidos e açúcares simples) são rapidamente fermentados no rúmen, aumentando a densidade da dieta, o que aumenta o suplemento de energia e determina a quantidade de proteína bacteriana produzida no rúmen. Contudo, tais carboidratos não estimulam a ruminação e a produção de saliva, e se em excesso, eles podem impedir a fermentação das fibras, portanto, o balanceamento entre carboidratos de fácil fermentação e não fibrosos é importante na dieta de ruminantes para se ter uma boa produção (WATTIAUX, 2013).

Um dos fatores limitantes para o crescimento microbiano é a disponibilidade energética, sendo que, caso não seja balanceada de forma ajustada, a dieta diminuirá a quantidade de matéria orgânica fermentada e, por conseguinte a síntese protéica, sendo assim o concentrado deve ser fornecido gradualmente, para que dessa maneira o ambiente ruminal não sofra alterações bruscas de pH, que com a inclusão de concentrado tende a reduzir e conseqüentemente prejudica a produção animal (SILVEIRA et al., 2009).

Em estudos considerando os efeitos da fonte de proteína da dieta sobre a digestão de amido em bovinos, Branco et al. (2001) avaliaram o efeito da utilização de três fontes de proteína: uréia (UR), farinha de penas (FPE) e farelo de glúten de milho (FGM) sobre a digestão ruminal, intestinal e total do amido. A ingestão do amido em g dia⁻¹ foi menor ($P<0,05$) para a dieta com farelo de glúten de milho (FGM), porém não houve diferença entre as dietas com uréia (UR) ou farinha de penas (FPE) como fontes protéicas. A digestão total do amido g dia⁻¹ da dieta FGM foi menor ($P<0,05$) quando comparada às dietas UR e FPE.

O resultado para digestão total do amido tem relação estreita com a menor ingestão de amido da dieta FGM, pois os coeficientes de digestibilidade ruminal, intestinal e total foram semelhantes para todas as dietas ($P>0,05$), mostrando que a eficiência de utilização das três fontes foi a mesma. Apesar de não haver diferenças ($P>0,05$), a digestibilidade ruminal (%) do amido da dieta FGM foi 17,7% menor que a dieta UR e 16,2% menor que a dieta FPE (BRANCO et al., 2001).

2.4 Carboidratos fibrosos

Os carboidratos são as principais fontes energéticas na alimentação dos ruminantes, e os carboidratos fibrosos, podem ser obtidos com a inclusão do volumoso na ração, os quais são essenciais para manter o funcionamento do rúmen. As bactérias fermentadoras de carboidratos

fibrosos são as que fermentam celulose e hemicelulose, se desenvolvem lentamente e utilizam amônia como a fonte principal de nitrogênio (SILVA; RODRIGUES, 2009).

Segundo estudo realizado por Natel (2010), para cada 1% de redução na fibra em detergente neutro (FDN) da forragem, sugere-se aumentar 2% no FDN total e reduzir 2% nos carboidratos não fibrosos (CNF). Adicionalmente, quando as forragens são excessivamente picadas, o FDN total deve ser elevado visando manter a funcionalidade normal do rúmen. Dessa forma Galvani (2011), citou que a concentração mínima de fibra na dieta de ruminantes tem sido estabelecida no sentido de prevenir desordens metabólicas decorrentes da redução acentuada do pH do fluído ruminal.

Como um dos componentes essenciais na dieta de um ruminante, a fibra desempenha importantes funções, fornecendo substrato e energia para a fermentação microbiana ruminal e controlando o consumo de matéria seca (CMS). O conteúdo da fibra na dieta pode ser avaliado através do método de fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), que também são comumente utilizadas em análises laboratoriais de rotina (GONÇALVES, 2010).

2.5 Consumo de matéria seca

Segundo Berchielli, et al. (2006), o consumo é o elemento que desempenha papel fundamental na nutrição animal, pois o mesmo determinará o nível de nutrientes ingerido e como isso acarretará no seu desempenho. Os ruminantes possuem reconhecida capacidade seletiva de alimentos, o que afeta distintivamente no comportamento de animais confinados ou que estejam em regime de pastejo, sendo que, a seleção pode depender da forragem utilizada, pois no caso do confinamento características como o tamanho de partículas são mais observadas, mas também são consideradas a quantidade fornecida e a frequência do fornecimento da dieta.

De acordo com Silveira (2009) o consumo voluntário destaca-se como um fator de grande importância em relação à qualidade do volumoso, visto que a produção é determinada pela quantidade de nutrientes ingeridas o que, por sua vez, depende da quantidade de volumoso consumido. Dessa forma o grande desafio na alimentação de ruminantes é aumentar a capacidade de ingestão, principalmente volumosos, suprimindo suas necessidades nutricionais sem prejudicar os processos fisiológicos no rumem.

Para se atender suas exigências em energia e outros nutrientes, os animais consomem o alimento. Todavia, há no manejo alimentar, fatores que limitará também o desempenho animal, cuja consequência direta é a redução da eficiência do processo produtivo, e isso pode ocorrer

caso, por alguma razão a natureza do volumoso disponível restringir o consumo alimentar. (PEREIRA et al., 2003).

De acordo com alguns autores o consumo de matéria seca (MS) exerce um papel fundamental de grande importância na nutrição animal, uma vez que determinará o nível de nutrientes ingerido e conseqüentemente o seu desempenho para a manutenção, crescimento, saúde e produção (SILVA, 2006; QUEIROZ, 2008).

2.6 Parâmetros de fermentação ruminal

Os parâmetros de fermentação ruminal, são variáveis existentes no rúmen dos animais e dentre elas se pode se destacar a concentração dos ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), sendo os mesmos ácido acético, propiônico e butírico, entre outros, bem como a concentração do nitrogênio amoniacal e o valor de pH.

2.6.1 Ácidos graxos de cadeia curta

Daniel (2011) em estudo, afirmou que em ruminantes, a fermentação de alimentos ingeridos produz ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), amônia, gases (dióxido de carbono e metano) e células microbianas. De acordo com Bastos (2009), quando ocorre a fermentação ruminal, há formação de compostos de cadeias ramificadas e a concentração destes no rúmen é influenciada pela população microbiana, tempo de retenção e o tipo de dieta ingerida. Esses compostos são: ácidos graxos de cadeia curta (acético, propiônico e butírico), juntamente com outros compostos orgânicos, como o metano, dióxido de carbono, lactato e álcool.

Johnson e Johnson (1995) descreveram estratégias como o aumento na qualidade da forragem fornecida, o uso de carboidratos não estruturais, entre outros, como alternativas para melhorar a digestibilidade das dietas e a eficiência do metabolismo energético, pois devido à deficiência, tanto de qualidade e quantidade das forrageiras, ocorre uma diminuição na produção animal. O baixo valor energético do alimento consumido dificulta a fermentação ruminal e a produção AGCC e proteína de origem microbiana.

2.6.2 Nitrogênio amoniacal

Para os microrganismos ruminais principalmente aqueles que degradam carboidratos fibrosos, sua atividade é acondicionada ao nível amoniacal no rúmen. As concentrações de

amônia ruminal, abaixo das necessidades ao crescimento microbiano normal, são normalmente encontradas durante o período seco do ano, devido à queda na qualidade da forragem, no que diz respeito à disponibilidade protéica (AZEVEDO, 2011).

Estudo, realizado por Zeoula et al. (2003) demonstrou que o crescimento da flora e fauna ruminal, tem o papel fundamental na degradação da fibra, sendo maior à medida que ocorre maior concentração de microrganismos no rúmen, pois os microrganismos do rúmen degradam as fontes protéicas, produzindo o nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$), que é utilizado como fonte de nitrogênio para multiplicação.

Essa utilização pelos microrganismos depende da quantidade de energia disponível na dieta fornecida ao ruminante, pois a concentração de amônia no líquido ruminal advém do equilíbrio entre a sua produção, a utilização pelos microrganismos e absorção pela parede ruminal (PELEGRINO, 2008).

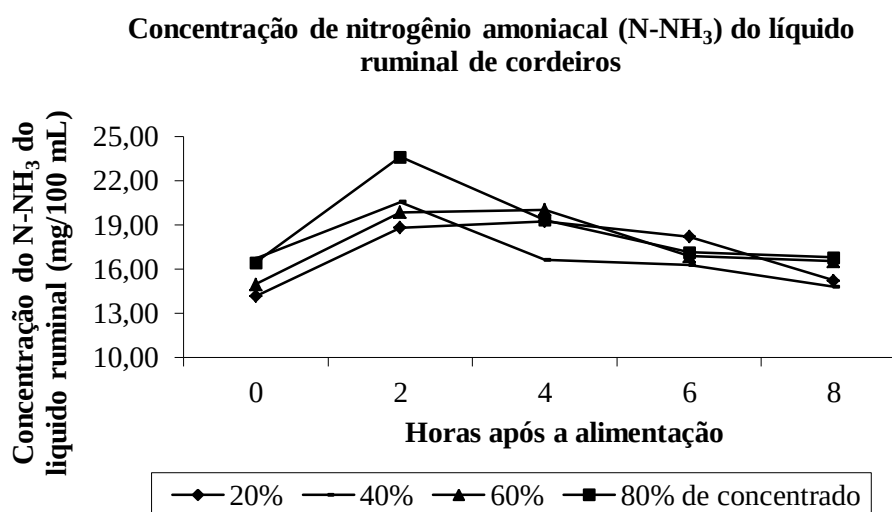
Em estudos avaliando as concentrações de nitrogênio amoniacal em ovinos alimentados com dietas contendo silagem de pasto nativo do Nordeste brasileiro e soro de queijo bovino Primo et al. (2009) observaram a importância da avaliação do nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) no líquido ruminal, sendo que o mesmo se faz necessário por mostrar a eficiência de utilização do nitrogênio dietético no rúmen, pois o teor de $N-NH_3$ é consequência do equilíbrio entre sua liberação a partir da degradação dos compostos nitrogenados e sua utilização pelos microrganismos.

Segundo Ribeiro et al. (2001), ao se determinar a concentração de amônia, há possibilidade de avaliar o balanceamento de proteína da dieta, pois altos níveis amoniacal estão associados à baixa concentração de carboidratos degradáveis ou ao excesso de proteína no rúmen.

Silva (dados não publicados) trabalhou com parâmetros ruminiais de cordeiros alimentados com diferentes níveis de concentrado: 20,0%, 40,0%, 60,0% e 80,0%, observou que a concentração do $N-NH_3$ do líquido ruminal de cordeiros, não se alterou ($P>0,05$) com a inclusão dos níveis de concentrado, porém constatou que houve um efeito ($P<0,05$) quadrático para o $N-NH_3$ do líquido ruminal em relação ao tempo (Gráfico 1), após a alimentação.

Algumas horas depois do fornecimento da ração, houve um pico na concentração de $N-NH_3$, esse evento ocorre devido à maior atuação microbiana após o fornecimento da alimentação, que por sua vez proporciona uma maior degradabilidade ruminal do alimento fornecido. Passado algumas horas a atuação microbiana reduz, ocorrendo uma menor concentração de $N-NH_3$ (SILVA, dados não publicados).

Gráfico 1 - Valores observados da concentração do nitrogênio amoniacal (N-NH₃) mg/100 mL do líquido ruminal de cordeiros em função do tempo após a alimentação para as diferentes níveis de concentrado na dieta total.



Fonte: Adaptado de Silva (dados não publicados)

2.6.3 pH ruminal

Para a manutenção das diversas espécies de microrganismos no rúmen, o pH é uma variável de fundamental importância, sendo que há dois grupos básicos de bactérias que se desenvolvem em pHs diferentes, sendo elas: digestoras de amido que preferem um ambiente mais ácido, em pH entre 5,2 a 6,0 e as digestoras de fibras, que são as mais ativas em pH de 6,2 a 6,8 (BELEZE, 2005).

Vieira et al. (2010) ressaltaram que o pH ruminal é um parâmetros de grande importância no desempenho metabólico dos animais ruminantes, o ideal é fornecer dietas que não cause oscilação no pH ruminal e que permaneça sempre próximo à neutralidade, pois sua redução pode ocasionar distúrbios metabólicos nos animais e também interfere na taxa de produção de ácidos graxos de cadeia curta, sua variação está relacionada à frequência de alimentação, à adaptação à dieta e à quantidade de carboidratos prontamente fermentáveis.

Silveira (2007) afirmou que o pH ruminal depende basicamente do tipo de carboidrato usado alimentação. Carboidratos fibrosos normalmente não diminuem o pH por não gerarem ácido lático durante a fermentação, entretanto os carboidratos amiláceos têm o ácido lático como um metabólito comum na fermentação.

2.7 Coeficiente de digestibilidade

Segundo Moreno et al (2010), a digestibilidade dos nutrientes podem ser determinadas segundo a equação: digestibilidade (%) = [nutriente ingerido (g) – nutriente excretado nas fezes (g)/nutriente ingerido (g)] * 100

Moreno et al. (2010) trabalharam com desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado, não observaram diferença ($P>0,05$) entre os diferentes níveis de concentrado sobre o CD em cordeiros, apresentando valores médios de 77,23% da MS; 78,79% da MO; 83,57% do EE; 44,55% da FDN e 35,93% da FDA.

Estudo realizado para avaliar o consumo e a digestibilidade de nutrientes em cordeiros alimentados com níveis crescentes de concentrado no Vale do Guaporé, por Cristo (2012), demonstrou que o fornecimento de 20,0%; 40,0%; 60,0% e 80,0% de concentrado nas rações não alterou ($P>0,05$) o coeficiente de digestibilidade aparente (CD) em cordeiros, sendo que os valores encontrados foram de 58,41% da MS; 61,32% da MO; 80,79% da EE; 20,25% de PB; 48,08% de FDN; e 37,12% da FDA (Tabela 1).

Tabela 1 -Coeficientes de digestibilidade aparente (CD) da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) para os cordeiros alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado e coeficientes de variação (CV).

Variáveis	Níveis de inclusão do concentrado nas rações experimentais				Regressão	CV %
	20,0%	40,0%	60,0%	80,0%		
CDMS	55,29	61,09	59,97	58,26	Y= 58,41	5,33
CDMO	57,19	62,02	62,07	63,99	Y= 61,32	6,71
CDPB	54,76	58,96	56,94	55,48	¹	2,07
CDEE	77,70	81,24	84,11	80,76	Y= 80,79	5,66
CDFDN	45,85	50,25	48,50	47,71	Y= 48,08	5,47
CDFDA	36,41	38,43	37,20	36,44	Y= 37,12	9,28

¹Y= 49,4330+0,354297X-0,00353645X² (r²=20,25%);

Fonte: adaptada de Cristo (2012).

2.8 Balanço de nitrogênio

Um dos métodos de avaliação dos alimentos e do estado nutricional do animal é o balanço dos compostos nitrogenados, o qual poderá refletir na resposta produtiva por meio dos produtos finais absorvidos e da extensão das perdas excretadas. Está correlacionada positivamente, a

concentração de uréia encontrada na urina com as concentrações de nitrogênio no plasma e também com a ingestão de nitrogênio (VAN SOEST, 1994).

Ribas et al. (2007) mencionaram que o balanço de nitrogênio (BN) é um importante parâmetro, pois indica se o animal apresenta ou não perdas de proteína ou compostos nitrogenados em relação à quantidade de proteína consumida.

Estudo realizado por Ezequiel et al. (2000), para avaliar o balanço de nitrogênio (BN) e digestão total da proteína e energia de rações contendo farelo de algodão, levedura de cana-de-açúcar ou uréia na alimentação de ovinos, observaram que as diferentes fontes de proteína bruta não alteram ($P>0,05$) o BN dos ovinos, com valor médio de $0,54 \text{ g dia}^{-1}$ (Tabela 2)

Tabela 2-Valores de nitrogênio absorvido, urinário e balanço de nitrogênio expressos em g dia e $\text{g kg}^{-0,75}$ para os ovinos alimentados com diferentes fontes de proteína bruta.

Nitrogênio	Dietas		
	Farelo de algodão	Levedura de cana-de-açúcar	Uréia
N absorvido g dia^{-1}	7,734a	6,941a	7,995a
N urinário g dia^{-1}	7,155a	7,696a	6,182a
Balanço de N g dia^{-1}	0,579a	-0,755a	1,813a
Balanço de N $\text{g kg}^{-0,75}$	0,047a	-0,081a	0,112a

Fonte: Adaptado de Ezequiel et al. (2000). N: nitrogênio.

Zeoula et al. (2003) avaliaram a substituição do grão de milho pela farinha de varredura de mandioca na ração de ovinos sobre o consumo e balanço de nitrogênio, e observaram que os diferentes níveis de substituição não alteram ($P>0,05$) o consumo e o BN expresso em g dia^{-1} , com valores médios de 24,4 e $8,5 \text{ g dia}^{-1}$, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3-Média e regressão dos consumos de nitrogênio (N), N excretado nas fezes e urina e balanço de nitrogênio expresso em g dia^{-1} , em relação ao nitrogênio consumido (%NC)

Variáveis	Níveis de farinha de varredura em substituição ao milho (%)				Regressão	CV %
	25	50	75	100		
N consumido	24,1	25,3	24,5	23,6	$Y = 24,4$	5,4
N fecal g dia^{-1}	8,2	8,6	8,4	8,3	$Y = 8,4$	6,2
N urinário g dia^{-1}	7,3	7,4	7,9	7,5	$Y = 7,5$	21,6
Balanço de N g dia^{-1}	8,6	9,3	8,3	7,9	$Y = 8,5$	18,1

Fonte: Adaptada de Zeoula et al. (2003).

Estudo para avaliar o consumo, digestibilidade dos nutrientes e balanço de nitrogênio em ovinos alimentados com cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado foi realizado por Moreno et al. (2010), os quais observaram que o consumo de nitrogênio e BN foi de $29,92 \text{ g dia}^{-1}$ e $11,29 \text{ g dia}^{-1}$, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4- Balanço aparente de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho (SM) ou cana-de-açúcar (CA) e dois níveis de concentrado

Variáveis	Relação volumoso:concentrado		Volumoso		CV (%)
	40:60	60:40	CA	SM	
N ingerido g dia ⁻¹	32,60	27,26	26,83	32,02	13,24
N fecal g dia ⁻¹	12,13	12,57	10,44	14,25	33,62
N urina g dia ⁻¹	6,77	6,37	6,06	7,22	23,47
N abs dia ⁻¹	20,47	14,69	16,39	18,77	15,79
N ret g dia ⁻¹	13,70	8,55	10,32	12,60	19,46
% N ing	42,24	33,37	39,22	37,00	26,96
N ret/N ing	0,42	0,33	0,39	0,37	27,26
N ret/ N abs	0,67	0,56	0,62	0,63	14,35

Fonte: adaptada de Moreno et al. (2010). N: nitrogênio.

Damasceno et al. (2000), avaliaram o consumo voluntário, digestibilidade e balanço de nitrogênio em ovinos recebendo palha de arroz amonizada em diferentes níveis de oferta observaram que não houve efeito ($P>0,05$), do nível de oferta de palha sobre a digestibilidade da MS, sendo o valor médio desta variável de 58,6% e para o BN dos ovinos foi observado um valor médio de 0,29 g dia⁻¹, (Tabela 5) indicando assim que o nível de oferta de palha de arroz amonizada não afetou a digestibilidade da MS e a digestibilidade e balanço do N.

Tabela 5 - Digestibilidade da matéria seca (DMS), balanço e digestibilidade do nitrogênio, em função dos níveis de oferta de palha de arroz amonizada

Variáveis	Níveis de oferta de palha (%PV)					CV %
	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	
DMS (%)	63,12	55,72	58,04	60,44	55,57	8,86
N Consumido g dia ⁻¹	15,27	17,00	20,36	21,94	21,01	13,51
N fezes g dia ⁻¹	7,51	9,82	11,80	11,21	12,64	17,17
N urina g dia ⁻¹	7,49	7,01	8,36	10,29	8,00	18,09
N retido g dia ⁻¹	0,280	0,179	0,199	0,441	0,363	115,73
N digestível (%)	51,53	41,80	41,68	48,88	39,79	16,26

Fonte: adaptada de Damasceno et al. (2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no Setor de Metabolismo Animal (SEMA) e Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) pertencentes à UNEMAT, situados a 15° 19'05" de latitude Sul e 59° 13'26" de longitude Oeste e a uma altitude de 295 metros.

Foram utilizados 4 cordeiros inteiros, sem raça definida (SRD) com peso corporal (PC) inicial médio de $19,3 \pm 2,17$ kg. Os mesmos foram alojados em gaiolas de metabolismo em baias individuais alocadas em um galpão com tamanho de 3 m de largura e 4 m de comprimento com altura do pé direito de 2,5 m, coberta com telha de amianto.

As gaiolas de metabolismo possuíam comedouros e bebedouros individuais, nas quais eram fornecidas as rações experimentais duas vezes ao dia. Os cordeiros foram desverminados via oral com o produto a base de “closantel”, seguindo a recomendação do fabricante “Biogénesis-Bagô[®]”, quinze dias antes do início do período experimental.

O experimento foi dividido em quatro períodos experimentais com duração de 20 dias cada, aonde, 14 dias foram para adaptação dos animais e 6 dias para coletas de amostras de sobras e fezes, tendo o experimento, duração de 80 dias no total. Durante todo período experimental, foram realizadas coletas, como, coleta total de fezes, alimentos fornecidos, sobras e do líquido ruminal, sendo o último coletado através de uma sonda esofágica e bomba elétrica de sucção a vácuo. Os períodos de adaptação e coleta foram realizados com manejo conforme descrito por Silva e Leão (1979).

Para a confecção das rações experimentais os alimentos utilizados como alimento concentrado foram o milho grão moído (MG) e o farelo de soja (FS) e como alimento volumoso foi utilizado silagem de milho (SM). Na Tabela 6, está demonstrada a composição bromatológica dos alimentos.

O experimento foi composto por rações experimentais que apresentaram os subseqüentes níveis de concentrado 20,0%; 40,0%; 60,0% e 80,0%, na MS. As rações foram balanceadas para apresentar 13,0% de proteína bruta (isoprotéica – NRC, 1985) e conforme ocorreu a inclusão do concentrado nas rações experimentais, o valor de nutrientes digestíveis totais foi variável (linear crescente), (Tabela 7).

Foi fornecido diariamente, 10 g de mistura mineral por animal, adicionada diretamente sobre os concentrados experimentais no momento em que eram fornecidas as dietas, ou seja, duas vezes ao dia (5 g de sal refeição⁻¹ animal⁻¹). A composição química do sal mineral

(Suprefós Ovinos Suprema[®]) apresentou 120 g de Ca kg⁻¹; 50 mg de Co kg⁻¹; 500 mg de Cu kg⁻¹; 16 g de S kg⁻¹; 85 g de P kg⁻¹; 16 mg de Se kg⁻¹; 148 g de Na kg⁻¹ e 4.800 mg de Zn kg⁻¹.

Tabela 6-Composição bromatológica dos alimentos experimentais.

Alimento	MS %	Nutrientes expressos em % da MS						
		MO	PB	EE	FDN	FDA	MM	NDT ¹
SM	24,26	93,24	7,30	2,25	57,43	38,48	6,76	63,13
MG	89,98	98,45	9,10	4,20	15,57	5,88	1,55	86,44
FS	88,62	92,71	50,00	1,16	14,44	10,41	7,29	88,73

Fonte: Elaborada pelo autor

SM: silagem de milho; MG: milho grão moído; FS: farelo de soja; MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; MM: matéria mineral e ¹NDT: nutrientes digestíveis totais obtidos por Valadares Filho et al. (2010).

O fornecimento das dietas (rações experimentais) foi realizado *ad libitum* de maneira que, diariamente, houvesse aproximadamente 10% de sobras, sendo a mesma dividida em duas refeições ao dia, sendo fornecidas às 7h: 00min e às 17h: 00min. Diariamente, antes do primeiro trato, foi realizado o monitoramento das sobras. Os animais tiveram acesso à água por meio de bebedouros individuais.

Tabela 7 - Composição percentual e química das rações experimentais.

Alimentos	Teores crescentes de concentrado nas rações experimentais			
	20%	40%	60%	80%
<i>Composição das rações experimentais</i>				
Silagem de milho	80	60	40	20
Grão de milho moído	8	28,5	49	69,5
Farelo de soja	12	11,5	11	10,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Composição química (% na MS) das rações experimentais</i>				
Matéria seca (MS)	37,24	50,39	63,54	76,69
Proteína bruta (PB)	12,57	12,72	12,88	13,03
Fibra em detergente neutro (FDN)	48,92	40,56	32,19	23,82
Nutriente digestíveis totais (NDT) ¹	68,07	72,72	77,37	82,02

Fonte: Elaborada pelo autor

¹Valores estimados segundo recomendação de Valadares Filho et al. (2010).

Foram realizadas análises bromatológicas da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE), para determinar a natureza química e energética dos alimentos utilizada no experimento.

Inicialmente foram coletadas amostras da silagem de milho em diferentes pontos do silo, para determinar a matéria seca. No transcorrer do experimento foram coletadas amostras das

sobras de ração que os animais recebiam e coleta de fezes dos mesmos, armazenadas em sacolas que era vestida nos cordeiros, durante os períodos de coleta.

Para proceder à coleta total de fezes em todos os cordeiros, foi adaptada uma sacola de napa para que não ocorresse o contato direto das fezes com a urina, durante o período experimental. As fezes de cada animal foram pesadas diariamente pela manhã e homogeneizadas, sendo retiradas amostras compostas, correspondentes a 10% de seu peso total. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas por animal e período experimental e armazenadas em freezer com temperatura a -10°C , para posterior análise.

Após o período experimental de coleta as amostras de alimentos, sobras e fezes foram secas em estufa a 55°C por 72 horas, até atingirem peso constante que, concomitantemente foram processadas em moinho de facas utilizando-se peneira de crivos de 1 mm, sendo em seguida homogeneizadas em quantidades iguais, com base no peso seco, para formar amostras compostas de fezes e sobras por animal, período e ração experimental.

Foi realizada a determinação do teor de nitrogênio dos alimentos estudados, das sobras e fezes, onde os mesmos foram obtido pelo método semi-micro-Kjeldahl, usando 6,25 como fator de conversão para PB, a análise para determinar a matéria orgânica (MO) foi realizada através do método por incineração em mufla a 600°C , para a determinação da concentração da fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) foram realizada análises por intermédio do equipamento TE-149 Marconi, Determinador de Fibra, pelos métodos Van Soest et. al. (1991), e o teor de EE foi determinado pela extração por lavagem com éter de petróleo, segundo citações de Silva e Queiroz (2002).

Para se realizar a coleta total de urina, foram utilizados baldes plásticos cobertos com telas, para evitar contaminação com pêlos, ração e fezes, sendo os baldes alocados em baixo das gaiolas de metabolismo. Foi adicionado em cada balde, 20 mL de ácido clorídrico (HCl) (1:1) para evitar a volatilização de N (nitrogênio) como também a possível fermentação. A coleta de urina foi realizada diariamente sempre no mesmo horário, ou seja, pela manhã. Amostras de 10% do total de urina foram acondicionadas em um único frasco de vidro, devidamente identificado por animal, em cada período experimental.

O teor de nitrogênio (N) na urina foi calculado pelo método Kjeldahl, descrito por Silva e Queiroz (2002), e o balanço de N (BN) foi obtido utilizando-se a fórmula: $\text{BN} = \text{N ingerido (g)} - \text{N nas fezes (g)} - \text{N na urina (g)}$ conforme descrito por Zeoula et al. (2006).

O nitrogênio retido foi calculado da seguinte forma: $\text{N}_{\text{retido}} = \text{N}_{\text{ingerido}} - (\text{N}_{\text{fezes}} + \text{N}_{\text{urina}})$; $\text{N}_{\text{absorvido}} = \text{N}_{\text{ingerido}} - \text{N}_{\text{fezes}}$ e $\text{N}_{\text{ingerido}} = \text{N}_{\text{ofertado}} - \text{N}_{\text{sobras}}$, de acordo com Moreno (2010).

Foi utilizado um delineamento experimental em quadrado latino (4X4) com quatro dietas experimentais para comparar o balanço de nitrogênio. A análise das variáveis estudadas foi interpretada por meio de análise de variância no programa Sistema de Análise Estatística e Genética - SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1997) e as diferenças observadas para as diferentes rações sobre o balanço de nitrogênio foram submetidos a equação de regressão a 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o consumo de nitrogênio expresso em g dia⁻¹ e em g kg^{0,75} dos ovinos foi observado um efeito (P<0,05) quadrático conforme foi incluindo diferentes níveis de concentrado (Tabela 8). Foi notado que o ponto de máximo no consumo de nitrogênio apresentou valor de 12,62 g dia⁻¹ para o nível de 38,0% de inclusão de concentrado nas rações experimentais (Gráfico 2A e 2B).

Tabela 8 - Valores de consumo, excreção fecal e urinária de nitrogênio, balanço de nitrogênio, nitrogênio absorvido (g dia⁻¹) e relação balanço de nitrogênio com nitrogênio absorvido para ovinos alimentados com os diferentes níveis de concentrado.

Variáveis	Diferentes níveis de concentrados nas rações experimentais (%)				Regressão	% CV
	20,0	40,0	60,0	80,0		
CN g dia ⁻¹	11,68	12,38	11,44	7,43	¹	8,17
CN g kg ^{0,75}	1,37	1,51	1,37	0,87	²	12,13
NF g dia ⁻¹	5,29	5,08	4,92	3,31	³	8,71
NF g kg ^{0,75}	0,61	0,61	0,59	0,39	⁴	10,89
NF % NC	45,23	41,03	43,05	44,51	⁵	2,69
NU g dia ⁻¹	1,86	3,96	5,01	2,7	⁶	21,17
NU g kg ^{0,75}	0,22	0,5	0,6	0,31	⁷	22,43
NU %NC	2,06	4,15	5,27	4,25	⁸	27,07
BN g dia ⁻¹	4,5	3,33	1,49	1,41	⁹	39,87
BN g kg ^{0,75}	0,52	0,4	0,18	0,17	¹⁰	44,47
BN %NC	38,19	26,24	12,88	19,39	¹¹	36,52
NA g dia ⁻¹	6,39	7,29	6,51	4,12	¹²	8,81
NA g kg ^{0,75}	0,753	0,90	0,78	0,48	¹³	13,71
NA %NC	54,76	58,96	56,94	55,48	¹⁴	2,07
BN NC ⁻¹	0,38	0,26	0,12	0,19	¹⁵	36,52
BN NA ⁻¹	0,70	0,45	0,22	0,33	¹⁶	35,43

¹ $y = 8,2758 + 0,22554X - 0,002939X^2$ ($r^2 = 73,20\%$); ² $Y = 0,88474 + 0,032266X - 0,0004039X^2$ ($r^2 = 78,60\%$); ³ $Y = 6,1755 - 0,03044X$ ($r^2 = 47,00\%$); ⁴ $Y = 0,733264 - 0,0035587X$ ($r^2 = 54,00\%$); ⁵ $Y = 50,567 - 0,354297X + 0,0035365X^2$ ($r^2 = 20,20\%$); ⁶ $Y = -3,0344 + 0,294165X - 0,002762X^2$ ($r^2 = 49,20\%$); ⁷ $Y = -0,37345 + 0,036503X - 0,000347X^2$ ($r^2 = 48,43\%$); ⁸ $Y = -1,8732 + 0,23287X - 0,001944X^2$ ($r^2 = 38,18\%$); ⁹ $Y = 5,48888 - 0,0558831X$ ($r^2 = 43,06\%$); ¹⁰ $Y = 0,63925 - 0,006394X$ ($r^2 = 42,48\%$); ¹¹ $Y = 64,6946 - 1,5024X + 0,011536X^2$ ($r^2 = 35,95\%$); ¹² $Y = 3,8563 + 0,16819X - 0,002061X^2$ ($r^2 = 73,37\%$); ¹³ $Y = 0,403739 + 0,0232126X - 0,0002778X^2$ ($r^2 = 71,42\%$); ¹⁴ $Y = 49,433 + 0,354297X - 0,00353645X^2$ ($r^2 = 17,90\%$); ¹⁵ $Y = 0,646945 - 0,015024X + 0,00011536X^2$ ($r^2 = 35,96\%$); ¹⁶ $Y = 1,21408 - 0,0294X + 0,0002276X^2$ ($r^2 = 41,13\%$).

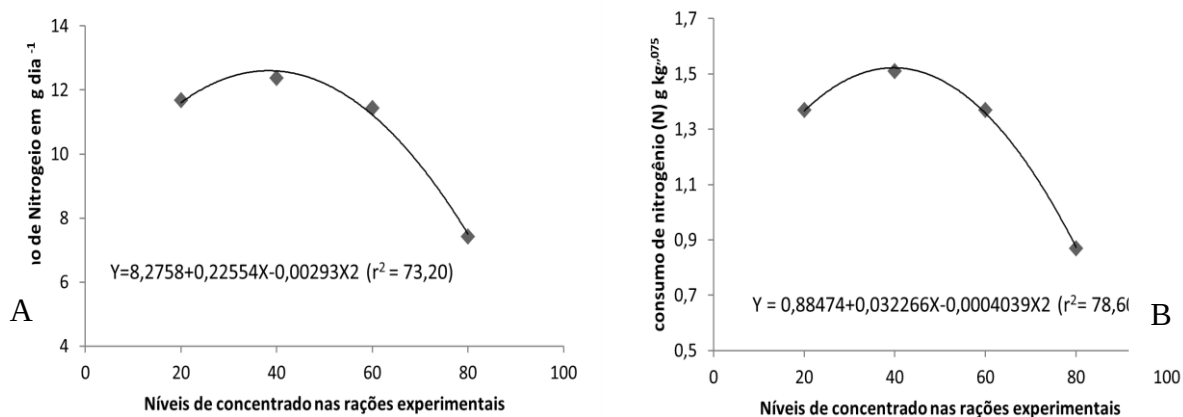
Fonte: Elaborada pelo autor

CN: Consumo de Nitrogênio; g kg^{0,75}: gramas por quilo de peso metabólico; NF: Nitrogênio Fecal; NC: Nitrogênio consumido; NU: Nitrogênio urinário; BN: Balanço de nitrogênio; NA: Nitrogênio absorvido.

Bringel et al. (2011), ao avaliarem o consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-elefante, observaram que houve uma resposta quadrática (P<0,01) do balanço de nitrogênio (BN) à inclusão da torta de dendê às dietas, sendo o BN negativo nos animais alimentados com a dieta

controle, sem torta de dendê, indicando que quando se forneceu somente a silagem de capim-elefante aos animais, a exigência de proteína dos animais não foi atendida.

Gráfico 2- Consumo de nitrogênio em g dia⁻¹(A) e g kg^{0,75} (B) dos ovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado nas rações experimentais.



Fonte: Elaborado pelo autor

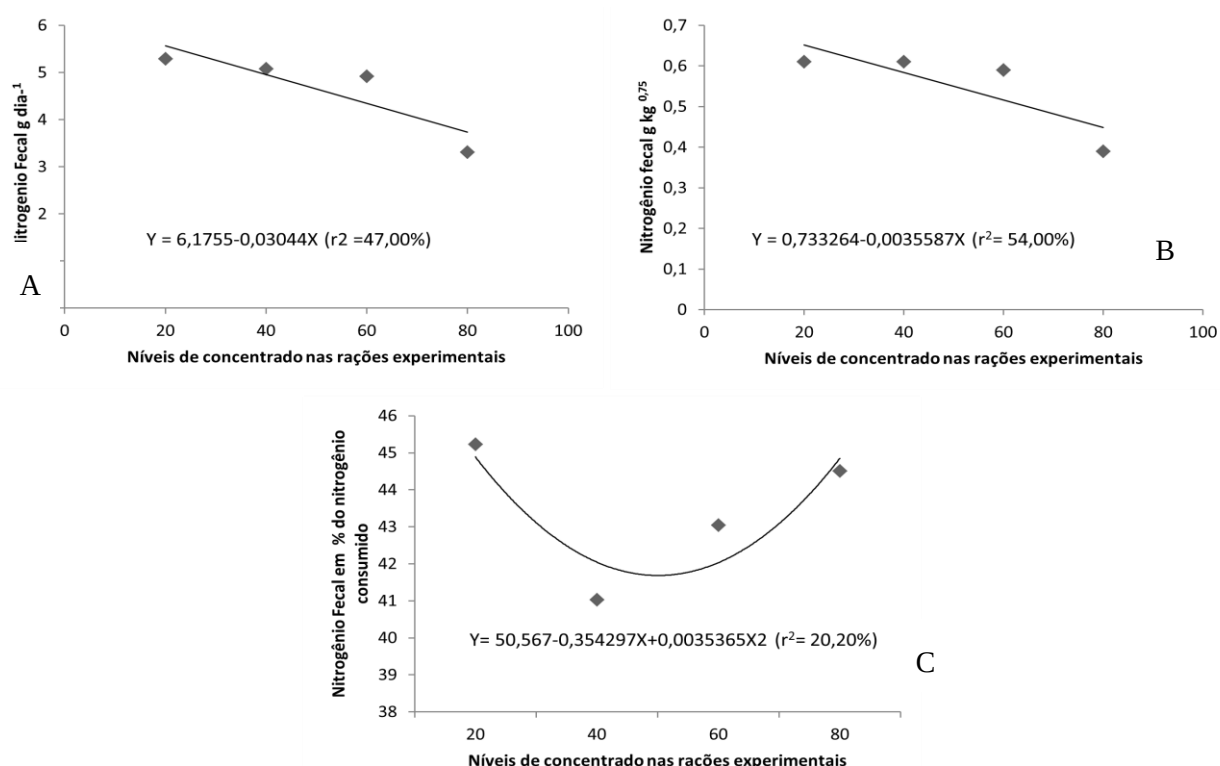
Os mesmos autores observaram que houve balanço de nitrogênio positivo quando a torta de dendê substituiu a silagem de capim-elefante nas dietas, acompanhando a resposta quadrática do consumo de matéria seca. O BN foi melhor na dieta com até 45% de torta de dendê e reduziu a partir desse nível devido ao reduzido consumo de proteína bruta a partir do nível com 40,74% de torta de dendê. Essa redução do nitrogênio ingerido se deve, portanto, à depressão do consumo de matéria seca com a substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê (BRINGEL et al., 2011).

Estudo de avaliação do consumo voluntário, digestibilidade e balanço de nitrogênio em ovinos recebendo palha de arroz amonizada em diferentes níveis de oferta foi conduzido por Damasceno et al. (2000), os quais constataram que não houve efeito do nível de oferta de palha sobre a digestibilidade da MS, sendo o valor médio desta variável de 58,6%. Os autores observaram que houve efeito linear crescente ($P < 0,05$) do nível de palha ofertada no consumo e na excreção de N nas fezes. Para os valores de digestibilidade da MS para os ovinos do presente estudo foi observado um valor de 58,4% semelhantes aos obtidos por Damasceno et al. (2000). Para o BN dos ovinos Damasceno et al (2000) observaram valor médio de 0,29 g dia⁻¹ para os ovinos alimentados com os diferentes níveis de palha de arroz, o qual foi inferior ao observado no presente estudo.

Ao se avaliar o nitrogênio fecal, pode-se observar um efeito linear decrescente ($P < 0,05$) para nitrogênio fecal expresso em g dia^{-1} e $\text{g kg}^{0,75}$ conforme foi incluindo diferentes níveis de concentrado na dieta experimental, sendo notado um ponto de máximo na dieta com até 20,0% de inclusão, com valores médios de $6,18 \text{ g dia}^{-1}$ (Gráfico 3A), $0,73 \text{ g kg}^{0,75}$ (Gráfico 3B) e para nitrogênio fecal em % do nitrogênio consumido, observou-se um efeito quadrático com ponto de mínimo quando a inclusão do concentrado foi de 50,0% na dieta apresentando um valor de 41,79% (Gráfico 3C).

Vranic et al. (2008), ao avaliarem o BN de ovinos, alimentados com silagem de milho, observaram ingestão de $9,4 \text{ g dia}^{-1}$ e excreção de 5,8 e $3,9 \text{ g dia}^{-1}$ de nitrogênio nas fezes e urina, respectivamente, gerando um balanço negativo de $0,28 \text{ g dia}^{-1}$, sendo este valor inferior ao obtido neste ensaio, que apresentou valores de excreção de 6,18 (Gráfico 3) e $4,79 \text{ g dia}^{-1}$ (Gráfico 4) de nitrogênio de fezes e urina, respectivamente.

Gráfico 3- Nitrogênio fecal expresso em g dia^{-1} (A), $\text{g kg}^{0,75}$ (B) e em % nitrogênio consumido (C), dos ovinos alimentados com os diferentes níveis de concentrado nas rações experimentais.

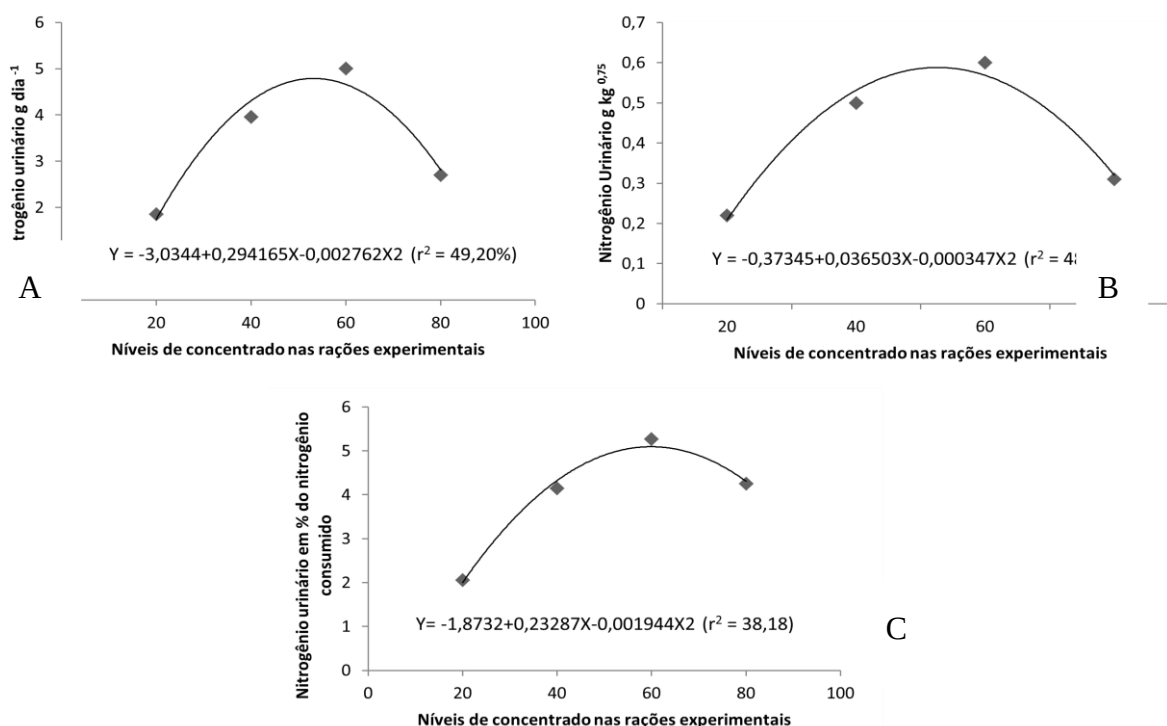


Fonte: Elaborado pelo autor

Para nitrogênio urinário expresso em g dia^{-1} (Gráfico 4A), $\text{g kg}^{0,75}$ (Gráfico 4B) e em % nitrogênio consumido (Gráfico 4C), dos ovinos foi observado um efeito ($P < 0,05$) quadrático com ponto de máximo para o nível de concentrado na ração, com 53,0 % de inclusão, apresentando

valores de $4,79 \text{ g dia}^{-1}$ (gráfico 4A) e $0,58 \text{ g kg}^{0,75}$ (Gráfico 4B). Para nitrogênio urinário expresso em % nitrogênio consumido, o ponto de máximo deu-se quando a inclusão foi de 60,0% de concentrado na dieta, apresentando um valor de 5,10%.

Gráfico 4- Nitrogênio urinário expresso em g dia^{-1} (A), $\text{g kg}^{0,75}$ (B) e em % nitrogênio consumido (C), de ovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado nas rações experimentais.

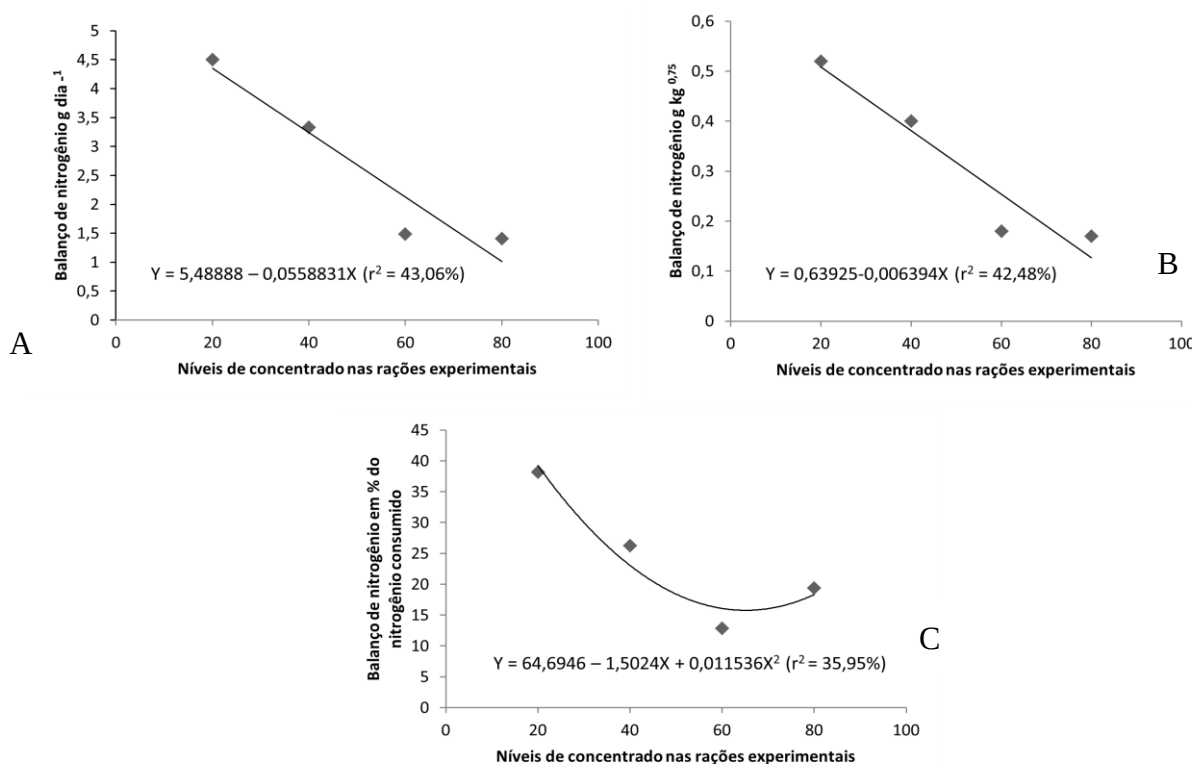


Fonte: Elaborado pelo autor

Porém Moreno et al. (2010), ao avaliarem o desempenho e o BN em ovinos alimentados com dois níveis de concentrado, observaram que a dieta com 40,0% de concentrado apresentou menor valor de BN de $8,55 \text{ g dia}^{-1}$ em relação a dieta com 60,0% com valor de BN de $13,70 \text{ g dia}^{-1}$. Os autores trabalharam com dietas contendo em média 19,5% PB, este fato pode auxiliar na explicação da diferença observada para os valores obtidos do BN g dia^{-1} verificados por Moreno et al. (2010), em relação ao presente estudo (valor médio de BN de $2,68 \text{ g dia}^{-1}$ – Tabela 8).

Para o BN expresso em g dia^{-1} dos ovinos do presente estudo, apresentou um efeito ($P < 0,05$) linear decrescente, à medida que aumentou a inclusão de concentrado na dieta (Gráfico 5). Foi observado o maior valor do BN de $4,5 \text{ g dia}^{-1}$ (Gráfico 5A) e de $0,5 \text{ g kg}^{0,75}$ foram obtidos para o nível de concentrado de 20,0% (Gráfico 5B). Para o BN expresso em % nitrogênio consumido (Gráfico 5C), foi observado efeito quadrático ($P < 0,05$) com ponto de mínimo, com a inclusão de 65,0% de concentrado e BN de 15,77% do nitrogênio consumido.

Gráfico 5 - Balanço de nitrogênio expresso em g dia⁻¹ (A), g kg^{0,75} (B) e em % nitrogênio consumido (C), de ovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado nas rações experimentais.



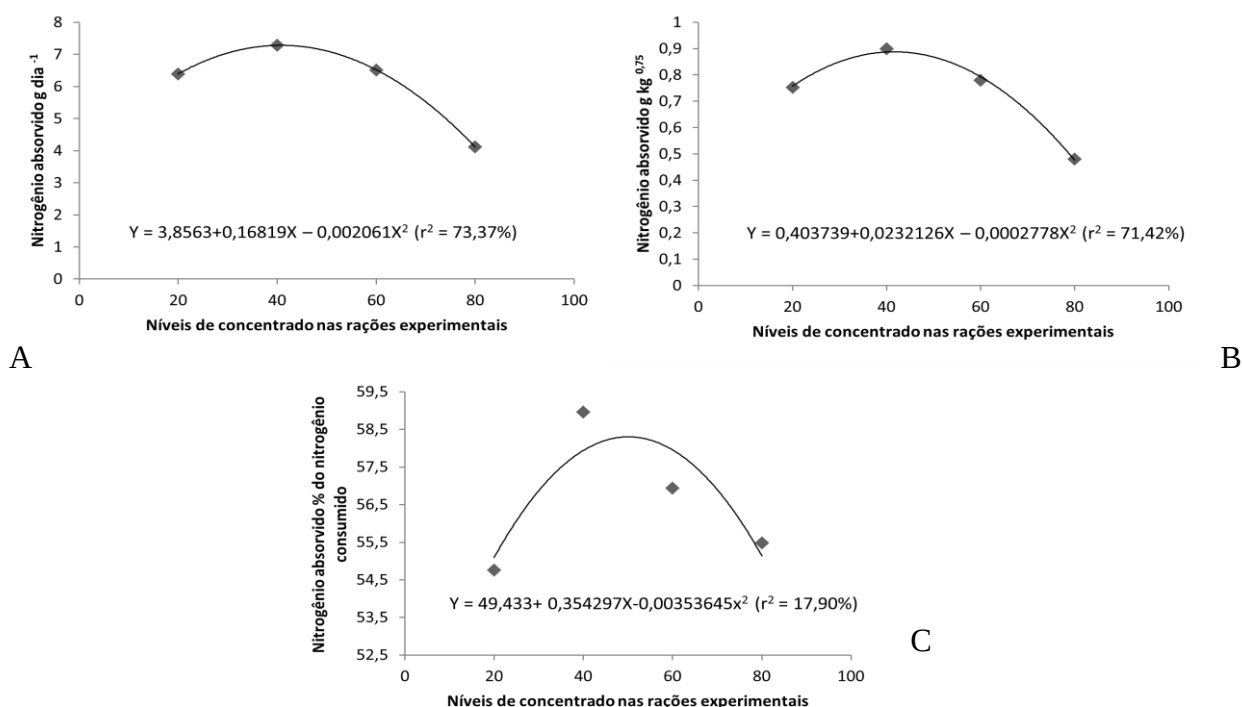
Fonte: Elaborado pelo autor

Para nitrogênio absorvido em g dia⁻¹ e g kg^{0,75} (Gráfico 6^a e 6B), e em % nitrogênio consumido (Gráfico 6C) dos cordeiros foi observado efeito quadrático ($P < 0,05$) conforme foi incluindo diferentes níveis de concentrado.

Foi observado que o ponto de máximo para nitrogênio absorvido foi de 7,28 g dia⁻¹ para o nível de 41,0% (Gráfico 6A), e de 0,88 g kg^{0,75} (Gráfico 6B) para o nível 43,0% inclusão de concentrado nas rações experimentais e em % de nitrogênio consumido o ponto de máximo foi com 50,0% de inclusão sendo 58,3% de concentrado na ração (Gráfico 6C).

Henrique (2003) em estudo sobre a avaliação da digestibilidade e BN em ovinos alimentados à base de dietas com elevado teor de concentrado e níveis crescentes de polpa cítrica peletizada, observou-se que houve aumento da ingestão de matéria seca e de nutrientes digestíveis totais, com o aumento da polpa cítrica na dieta, houve conseqüentemente um aumento significativo no nitrogênio ingerido ($P < 0,01$), sendo de 30,96 g dia⁻¹ com a participação de 55% de polpa cítrica na dieta. Esse fato, aliado ao aumento da digestibilidade da proteína bruta, determinou aumento no nitrogênio absorvido.

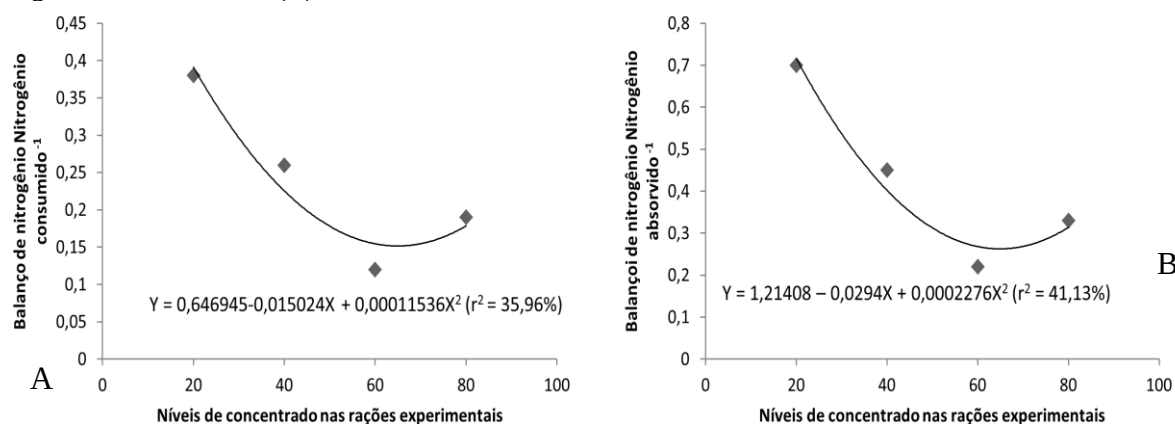
Gráfico 6 - Nitrogênio absorvido em g dia⁻¹ (A), g kg^{0,75} (B) e em % nitrogênio consumido (C), de ovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado nas rações experimentais.



Fonte: Elaborado pelo autor

Para a relação do BN em relação ao nitrogênio consumido (NC) ou pelo nitrogênio absorvido (NA), foi observado um efeito quadrático ($P < 0,05$) com ponto mínimo de 0,15% e 0,26%, respectivamente para o nível de 68,0% de concentrado, conforme pode ser observado no Gráfico 7.

Gráfico 7- Relação do balanço de nitrogênio em relação ao nitrogênio consumido – NC (A) ou pelo nitrogênio absorvido NA (B) de cordeiros alimentados com diferentes níveis de concentrado.



Fonte: Elaborado pelo autor

Pascual e Carmona (1980) conduziram um estudo com ovinos para avaliar a substituição do grão de milho pela polpa cítrica e encontraram uma diminuição significativa no BN com o aumento da participação da polpa cítrica na dieta, porém o BN não foi afetado pela incorporação de 20,0% ou 40,0% da polpa cítrica nas rações, apresentando valores de 3,7 g dia⁻¹ e 3,6 g dia⁻¹, respectivamente. No entanto, diminuiu de forma significativa ao nível de 60,0% de polpa cítrica, onde apresentou um valor de 2,6 g dia⁻¹.

Enquanto Henrique (2003) ao utilizar níveis crescentes de polpa cítrica peletizada na dieta para ovinos observou que apesar do incremento da excreção de nitrogênio pela urina, houve aumento no BN, onde a porcentagem do BN ao nitrogênio absorvido elevou-se com a maior participação da polpa cítrica peletizada na dieta, aonde quando a inclusão de polpa cítrica foi de 25,0% e 40,0%, apresentou maiores valores de 56,66 g dia⁻¹ e 55,76 g dia⁻¹, respectivamente.

5 CONCLUSÕES

Conclui se que a inclusão de 40,0% de concentrado na alimentação de cordeiros na região do vale do Guaporé sob o consumo de nitrogênio, nitrogênio urinário e nitrogênio absorvido em g dia^{-1} , $\text{g kg}^{0,75}$ e em % do nitrogênio consumido apresenta resultados mais satisfatórios, não havendo perdas excessivas de nitrogênio consumido pelo animal.

Entretanto, se for considerar os valores de nitrogênio fecal e balanço de nitrogênio expressos em g dia^{-1} , $\text{g kg}^{0,75}$ e em % do nitrogênio consumido, o nível de inclusão de concentrado de 20,0% é o mais indicado, pois dessa forma proporciona balanço de nitrogênio positivo, e também a diminuição nas perdas do nitrogênio ingerido.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. M. R. **Valor nutritivo do pseudofruto de clones de cajueiro para ovinos**. 2011. 104 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Área de Produção Animal, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.
- BALSALOBRE, M. A. A.; SANTOS, P. M. **Estacionalidade de produção de forragem, um ponto-chave para o planejamento das propriedades 2005**. MilkPoint Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/pastagens/estacionalidade-de-producao-de-forragem-um-pontochave-para-o-planejamento-das-propriedades-25238n.aspx>. > Acesso em: 12 de Abril de 2013.
- BASTOS, J. P. S. T. **Efeito de diferentes dosagens do preparado de anticorpos policlonais específicos sobre as variáveis ruminais, degradabilidade in situ e digestibilidade in vivo de bovinos alimentados com dieta de alto concentrado**. 2009. 112 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.
- BELEZE, J. R. F. **Digestibilidade e parâmetros ruminais de rações com teores de concentrado e adição de ionóforo ou probiótico para bovinos e bubalinos**. 2005. 179p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.
- BERCHIELLI, T. T.; GARCIA, A. de V.; OLIVEIRA, S. G. de. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 397-418.
- BRINGEL, L. da M. L. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, n.9, p.1975-1983, 2011.
- CAMPOS, F.P.; NUSSIO, C.M.B.; NUSSIO, L.G. **Métodos de análise de alimentos**. Piracicaba: FEALQ, p.7-59, 2004.
- CRISTO, R. L. **Consumo e digestibilidade de nutrientes em cordeiros alimentados com níveis crescentes de concentrado no vale do guaporé-MT**. 2012. 38p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade do estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, 2012
- DAMASCENO, J. C. et al. Consumo voluntário, digestibilidade e balanço de nitrogênio em ovinos recebendo palha de arroz amonizada em diferentes níveis de oferta. **Revista Brasileira Zootecnia**, vol.29, n.4, p.1167-1173, 2000.
- DANIEL, F. W. **Digestibilidade e parâmetros ruminais em bovinos alimentados com silagem de milho e doses crescentes do produto à base de própolis llosc**. 2011. 47 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Área de concentração Produção Animal, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.
- EZEQUIEL, J. M. B. Balanço de nitrogênio e digestão total da proteína e da energia de rações contendo farelo de algodão, levedura de cana-de-açúcar ou uréia, em ovinos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 29, n. 6, supl. 2, p. 2332-2337, 2000.

GALVANI, D. B. **Exigências e eficiência energética e protéica de ovinos Dorper x Santa Inês alimentados com dietas contendo volumosos de valor nutricional distinto**. 2011. 113p. Tese (Doutorado em ciência animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

GONÇALVES, J. de S. **Amido e fibra solúvel em detergente neutro em dietas para ovinos**. 2010. 101 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ZEOLA, N.M.B.L.; MARQUES, C.A.T.; SILVA, A.M.A.; FILHO, J.M.R.; FERREIRA, A. C.D. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.

HENRIQUE, W. et al. Digestibilidade e Balanço de Nitrogênio em Ovinos Alimentados à Base de Dietas com Elevado Teor de Concentrado e Níveis Crescentes de Polpa Cítrica Peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.2007-2015, 2003.

JOHNSON K.A.; JOHNSON D. E. Methane emissions from cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, n. 8, p. 2483-2492, 1995.

KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 1984. 612p.

MACIEL, M. **Ovinocultura movimenta R\$ 4,5 milhões 2013**. Diário de Cuiabá Disponível em: <<http://www.diariodecuiaba.com.br/detalhe.php?cod=368018>>. Acesso em: 03 de Abril de 2013.

MEDEIROS, G. R. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.36, n.4, supl.1, p.1162-1171, 2007.

MORA, P.J.G. et al. Digestibilidade aparente dos nutrientes e energia líquida da silagem de milho (*Zeamays*L.) para vacas lactantes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.5, n.2, p.357-368. 1996.

MORENO, G. M. B. **Desempenho e características quantitativas *in vivo* e da carcaça de cordeiros recebendo dietas contendo silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado**. 2008. 106p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2008.

MORENO, G. M. B. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiro alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Jaboticabal-SP, v.39, n.4, p.853-860, 2010.

NATEL, A. S. **Produção, composição do leite e comportamento de ovelhas da raça Bergamácia alimentadas com distintas concentrações de FDN**. 2010. 102p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2010.

NETO, S. G.; et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Jaboticabal-SP, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.

NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P. de; DIAS, F.N. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. p. 127-145.

NRC- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of sheep**. 5. ed. Washington, D.C.: 1985, 99p.

OLIVEIRA, J. S.; SOBRINHO, F. de S. **Avaliação de cultivares de milho para silagem: resultados do ano agrícola 2006/2007**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. 18 p.

PASCUAL, J.M.; CARMONA, J.F. Composition of citrus pulp. **Animal Feed Science and Technology**, v.5, p.1-10, 1980.

PELEGRINO, S. G. **Parâmetros ruminais em vacas de alta produção leiteira alimentadas com dieta total**. 2008. 47p. Dissertação (Mestrado em Ciência), Área de Concentração em Produção animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

PEREIRA, O. G. et al. Produtividade de uma variedade de milho (*Zeamays*L.) e de três variedades de sorgo (*Shorgum bicolor* (L.) Moench) e o valor nutritivo de suas silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 31-38, 1993.

PEREIRA, S. E. et al. Consumo voluntário em ruminantes. **Revisões: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 191-196, 2003.

PINHEIRO, R. S. B. et al. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso:concentrado na dieta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 407-411, 2009.

QUEIROZ, M. A. Á. **Desempenho, características da carcaça e parâmetros metabólicos de cordeiros recebendo rações ricas em amido e fontes proteicas**. 2008. 158p. Tese (Doutorado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2008.

PRIMO, T. S. Concentrações de nitrogênio amoniacal em ovinos alimentados com dietas contendo silagem de pasto nativo do nordeste brasileiro e soro de queijo de leite bovino. In: Congresso CONGRESSO BRASILEIRO E INTERNACIONAL DE ZOOTEKNIA, 1, 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2009. p3.

RIBAS, M. N. et al. Consumo e digestibilidade aparente de silagens de milho com diferentes graus de vitreosidade no grão. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, n.1, p.104-115, 2007.

RIBEIRO, K. G.; GARCIA, R.; PEREIRA O. G.; VALADARES FILHO, S de C.; CECOM, P. R. Consumo e digestibilidades aparentes total e parcial de nutrientes, em bovinos recebendo rações contendo feno e capim-tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, p. 573-580, 2001.

RIGUEIRA, J. P. S. **Silagem de soja na alimentação de bovinos de corte**. 2007. 63p. Dissertação (Pós-Graduação em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.

RODRIGUES, R. M. C. **Análise do desenvolvimento do rebanho ovino e caprino no Brasil 2010**. FarmPoint Disponível em [http: <www.farmpoint.com.br/cadeia-produtiva/especiais/analise-do-desenvolvimento-do-rebanho-ovino-e-caprino-no-brasil-em-2010-77031n.aspx](http://www.farmpoint.com.br/cadeia-produtiva/especiais/analise-do-desenvolvimento-do-rebanho-ovino-e-caprino-no-brasil-em-2010-77031n.aspx). Acesso em: 21 de Março de 2013.>

SAEG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. Sistema de análises estatísticas e genéticas. Viçosa: UFV. 150p. 1997. (Manual do usuário).

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

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos**. 3.ed. UFV: Imprensa Universitária, 2002. 235p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed, Viçosa: UFV, p.15-77, 2002.

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

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba, SP, Livroceres. 380 p. 1979.

SILVA, M. M. C.; RODRIGUES, C. A. F. **Nutrição e alimentação de caprinos**. Universidade federal de Viçosa, 2009. 19p.

SILVA, M. I. L. **Parâmetros ruminais de cordeiros alimentados com diferentes níveis de concentrado**. Prele. 42p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade do estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, Prele.

SILVEIRA, J. P. F. da. **Consumo e digestibilidade de silagem de híbridos de milho em função do estágio fisiológico e processamento**. 2009. 41p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2009.

SILVEIRA, P. A. S.; SCHWEGLER, E.; HAAS, R. R. et al. **Avaliação do pH do fluído ruminal em ovinos submetidos à mudança de dieta**. Pelotas- RS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br/nupeec/anexos/80fe12cc99.pdf>>. Acesso em: 01 de Maio de 2013.

SOUSA JÚNIOR, A. de; et al. **Manejo Alimentar de caprinos e ovinos**. Série Aprisco. v.5, ed: SEBRAE, Teresina/PI. 2004. 46p.

SOUZA, E. Q. **Panorama do mercado e os desafios de marketing na ovinocultura**. Associação Brasileira de Zootecnia. 2009. Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicacoes>>

tecnicas/anais-zootec/palestras/22244-Panorama-mercado-desafios-marketing-ovinocultura.html> Acesso em: 18 de Maio de 2013.

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R. CAPELLE E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 3 ed. Viçosa: UFV, 329 p., 2010.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber neutral detergent fiber, and nostarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.74, n.12, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=-mwUu6PL1UgC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Nutritional+ecology+of+the+ruminant.&ots=DNUDt5EbPC&sig=8Vx1FEiKaHO_2psUOLfppvBO7B8#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 19 de Maio de 2013

VECHI, J. B. **Criação de ovinos em Mato Grosso**. Arquivo disponibilizado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural- SETER- MT. 3 p. 2008. Disponível em: <http://www.seder.mt.gov.br/html/ind_modelo.php?CX=internas_miolo&tabela=paginas&codigoPagina=108>. Acesso em: 20 de Maio de 2013.

VIEIRA, B. R.; OBEID, J. A.; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. C.; CARVALHO, I. P. C.; AZEVEDO, J. A. G. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e parâmetros ruminais em bovinos alimentados com silagem de capim-mombaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 5, p.1148-1157, 2010.

VRANIC, M.; KNEZEVIC, M.; BOSNJAK, K.; LETO, J.; PEREULIJA, G.; MATIC, I. Effects of replacing grass silage harvested at two maturity stages with maize silage in the ration upon the intake, digestibility and N retention in wether sheep. **Livestock Science**, v.114, p.84–92, 2008.

WATTIAUX, M. A. **O metabolismo de carboidratos em bovinos de leite**. Nutrição e Alimentação. Disponível em: <<http://babcock.wisc.edu/node/137>>. Acesso em 15 de Julho de 2013.

ZEOULA, L.M.; FERELI, F.; PRADO, I.N. et al. Digestibilidade e balanço de nitrogênio com diferentes teores de proteína degradável no rúmen e milho como fonte de amido em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2179-2186, 2006.