

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**PARÂMETROS RUMINAIS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM
DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO**

Autora: Maria Isabel Leite da Silva
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

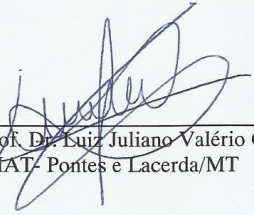
MARIA ISABEL LEITE DA SILVA

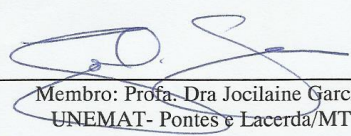
**PARÂMETROS RUMINAIS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM
DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO**

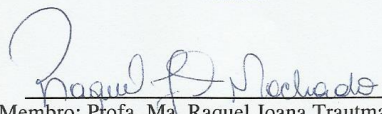
“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
junto a Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia, da Universidade do Estado de Mato
Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e
Lacerda, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia”.

Aprovado em: 03 de julho de 2013

COMISSÃO EXAMINADORA:


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


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


Membro: Profa. Ma. Raquel Joana Trautmann Machado
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT

À Deus;

A minha família, pelo apoio e exemplo em todas as fases da minha vida;

A minha mãe Maria Ilma, pelo amor, dedicação e preocupação;

Ao meu pai Carlos Alberto;

Ao meu avô Joaquim, (em Memória);

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus por estar sempre ao meu lado me proporcionando saúde, sabedoria, por toda ajuda, força, perseverança que ele me forneceu, por sempre me escutar e iluminar meus passos, pela família maravilhosa que ele me deu.

Aos meus pais Maria Ilma Leite da Silva e Carlos Alberto Pereira da Silva, por sempre estarem presentes ao meu lado em todos os momentos, dando todo apoio e se dedicando sempre para fazer tudo que sou hoje.

Ao meu orientador professor Dr. Luiz Juliano Valério Geron pela enorme dedicação e atenção para comigo, pelos conhecimentos científicos em toda minha formação acadêmica, por ter me orientando e auxiliando no desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de curso.

A Prof^ª. Dr^ª. Jocilaine Garcia por ajudar na formatação deste trabalho.

Aos membros da banca Raquel Joana Trautmann Machado e Jocilaine Garcia.

À Universidade do Estado de Mato Grosso por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores pelos conhecimentos concedidos e por estarem fazendo parte de minha formação.

Ao Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), a técnica do laboratório Eslaine Porto e aos estagiários que me ajudaram na realização das análises do experimento Edimar Barbosa, Karine Moraes, Ruth Helerene, Ednalva Oliveira e Pablo Muniz.

A todos os meus colegas da turma 2009-1 que foram de suma importância para realização deste experimento e pela alegria de ter convivido com vocês!

Ao meu avô Joaquim Ângelo da Silva (em memória) por todo incentivo, dedicação e ensinamentos que me concedeu.

À Maria das Dores pela convivência durante toda minha formação acadêmica, amizade e por ter me ajudado tanto nessa fase da minha vida.

Ao meu irmão Robson Leite pelo companheirismo e amizade.

À minha amiga Karine Moraes que esteve presente durante momentos difíceis e de alegria, pelo companheirismo durante todos esses anos, conselhos e apoio durante a realização do trabalho.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

“Por mais árdua que seja a luta, por mais distante que um ideal se apresente, por mais difícil que seja a caminhada, existe sempre uma maneira de vencer! Siga perseverante e acreditando sempre na concretização dos objetivos!”

(Adriana Paiva)

RESUMO

Objetivou-se avaliar a inclusão de níveis crescentes de concentrado (20,0%; 40,0%; 60,0% e 80,0%) na alimentação de cordeiros sobre o valor de pH e concentração do nitrogênio amoniacal do líquido ruminal. Foram utilizados quatro cordeiros sem raça definida (SRD), inteiros, com peso corporal (PC) médio de $19,3 \text{ Kg} \pm 2,07$ alocados em gaiolas de metabolismo, alimentados duas vezes ao dia. O concentrado foi composto por grão de milho moído e farelo de soja e o alimento volumoso fornecido foi a silagem de milho. Cada período experimental teve duração de 20 dias. As coletas para determinação de pH e de nitrogênio amoniacal (N-NH_3) foram realizadas no último dia de cada período de coleta, nos tempos 0; 2; 4; 6 e 8 horas após a alimentação. As análises estatísticas foram interpretadas por meio de análise de variância e regressão considerando 5% de significância. A inclusão de níveis crescentes de concentrado não influenciou ($P>0,05$) o valor de pH e a concentração de nitrogênio amoniacal do líquido ruminal de cordeiros com valores médios de 6,80 e 17,61 $\text{mg } 100^{-1} \text{ mL}$ do líquido ruminal, respectivamente. Os valores de pH e nitrogênio amoniacal apresentaram efeito quadrático ($P<0,05$) nos tempos após a alimentação. Assim, conclui-se que a utilização de diferentes teores de concentrado na dieta de cordeiros não influencia o pH e a concentração de nitrogênio amoniacal. Com os valores médios de pH e N-NH_3 respectivamente de 6,80 e 17,61 do líquido ruminal. Porém o tempo após a alimentação alteram o valor de pH e concentração de nitrogênio amoniacal independente do nível de concentrado na ração de ovinos.

Palavras-chave: Digesta. Milho. Nitrogênio amoniacal. pH.

ABSTRACT

The objective was evaluate the inclusion of increasing levels of concentrate (20%; 40%; 60% e 80%) in lambs feed on value pH and nitrogen ammonia concentration of rumen fluid. Were used four lambs without breed defined (WBD), whole, with body weight (BW) averaged 19.3 ± 2.07 kg allocated in metabolism stall, fed twice a day. The concentrate was composed of corn grain ground and soybean meal, the roughage food supplied was corn silage. Each experimental period lasted 20 days. The sampling to determination pH and ammonia nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$) concentration were performed on the last day of each sampling period, at 0; 2; 4; 6 and 8 hours after feeding. Statistical analyzes were interpreted by using analysis of variance considering 5% significance. The inclusion of increasing levels of concentrate did not influence ($P>0.05$) the pH and concentration of ammonical nitrogen in rumen fluid of lambs with average values of 6.80 and $17.61 \text{ mg } 100^{-1} \text{ mL}$ of ruminal fluid, respectively. The pH and ammonia nitrogen showed a quadratic effect ($P<0.05$) for the time after feeding. Thus, it is concluded that the use of different levels of concentrate in the diet of lambs did not influence the pH and ammonia concentration. With the average values of pH and $\text{NH}_3\text{-N}$ of rumen fluid of 6.80 and 17.61, respectively. But time after feeding alter the pH and ammonia concentration Stand-Alone concentrate level in the diet of lambs.

Keywords: Ammonia nitrogen. Corn. Digesta. pH.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Sistemas de produção animal.....	11
2.1.1 Sistema extensivo	12
2.1.2 Sistema de produção em confinamento	13
2.2 Efeito de dietas com altos níveis de concentrado	14
2.3 Relação volumoso: concentrado	15
2.3.1 Alimentos volumosos	15
2.3.2 Alimentos concentrados	16
2.4 Fonte de nitrogênio não proteico	17
2.5 Atividade dos microrganismos.....	18
2.6 Parâmetros ruminais.....	19
2.6.1 pH ruminal	19
2.6.2 Nitrogênio amoniacal (N-NH ₃) no fluído ruminal	21
2.6.3 Concentração de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC).....	22
2.6.4 Concentração de dióxido de carbono e metano no rúmen.....	22
2.7 Distúrbios metabólicos	23
2.7.1 Acidose	24
2.7.2 Laminite	24
2.7.3 Timpanismo	24
2.7.4 Intoxicação por amônia	25
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5 CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

Os ovinos compõem uma espécie doméstica de 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).

A ovinocultura vem crescendo progressivamente nos últimos anos, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o rebanho brasileiro de ovinos em 2011 foi de 17,6 milhões de cabeças, representando aumento de 1,6% em relação aos dados do ano de 2010, desta forma o centro-oeste brasileiro tem optado pela criação ovina atualmente, porém em comparação com os estados do sul e nordeste apresenta um rebanho menor com 1.209.581 de cabeças, principalmente devido ao pouco investimento na atividade. O estado de Mato Grosso apresentou um rebanho de 474.581 animais e o município de Pontes e Lacerda 13.669 cabeças no ano de 2011 (BRASIL, 2012).

Esse fato é decorrente principalmente devido à necessidade de maximizar a produção de alimentos de origem animal para suprir as necessidades da população mundial. Desse modo, os produtores com objetivo de melhorar a eficiência de produção estão optando pelo sistema intensivo de confinamento de cordeiros, o qual se baseia em dietas com elevada concentração energética, reduzindo assim o tempo necessário para os animais atingirem o peso de abate (BUENO et al., 2000; LÓPEZ; STUMPF JUNIOR, 2000).

Atualmente, os pesquisadores estão realizando experimentos com intuito de melhorar a qualidade da carne ovina por meio da manipulação de dietas balanceadas, mostrando que com acréscimo da ingestão de energia pode-se promover maior taxa de ganho em peso, terminação de animais jovens e carcaças com adequada cobertura de gordura (BATISTA, 2008).

O cordeiro é a categoria animal que fornece carne de melhor qualidade e boa aceitabilidade pelo mercado consumidor, apresenta nessa fase, os maiores rendimentos de carcaça e maior eficiência de produção, devido a sua alta velocidade de crescimento. No entanto, o sistema de criação adotado nas regiões do Brasil, resulta muitas vezes em baixos índices produtivos e em produtos de qualidade inferior. Dentre alternativas eficazes para terminação dos mesmos, o confinamento tem despertado o interesse dos ovinocultores (PIRES et al., 2000; PIRES et al., 2006).

Segundo Benez (2007), a alimentação é responsável por 70% dos custos de produção, principalmente no período de estiagem que a pastagem apresenta baixa produção de massa e

valor nutritivo. Através da suplementação com concentrado é possível atender à demanda nutricional dos animais no período de maior escassez de forragem durante a seca.

Os animais ruminantes quando alimentados com dieta de baixa qualidade não consomem o nível de energia necessário para a síntese de proteína microbiana o que pode prejudicar o desempenho produtivo (RAMOS et al., 2000). O que demonstra a importância da nutrição balanceada em qualquer sistema de produção principalmente quando envolve animais confinados.

A relação volumoso:concentrado na dieta e suas qualidades são fundamentais na terminação de cordeiros, pois maiores proporções de volumoso de boa qualidade, resultam em dietas com custo menor, desde que as necessidades nutricionais dos animais sejam atendidas (MELCHIADES, 2009).

Estudo realizado por Silva et al. (2005), para avaliação de alimentos em estudo *in vitro* (fermentação ruminal), para identificação dos principais produtos da atividade microbiana no rúmen, demonstraram que a quantificação de amônia, por exemplo, pode ser usada como indicador da eficiência da sua utilização no rúmen. O pH é outro fator que deve ser considerado para a análise da função ruminal pois varia muito com a dieta e é capaz de influir profundamente na população microbiana, uma vez que a eficiência de crescimento das bactérias depende, em muito, deste parâmetro.

Nesse sentido, conduziu-se o experimento a fim de avaliar os efeitos da inclusão de níveis crescentes de concentrado (20,0%, 40,0%, 60,0% e 80,0%) na alimentação de cordeiros sobre o valor de pH e a concentração de nitrogênio amoniacal $N-NH_3$ do líquido ruminal.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Com a dificuldade para a obtenção de equilíbrio entre oferta de forragem das pastagens e as necessidades dos animais ao longo do ano, têm incentivado os produtores a buscarem alternativas que maximizem a produção durante o período mais crítico que é a seca, atualmente, o confinamento vem sendo uma alternativa que tem dado grande retorno econômico. Segundo Zanette e Neumann (2012), a dieta balanceada no confinamento permite que o cordeiro expresse seu potencial genético.

Carvalho et al. (2007) afirmaram que o confinamento de cordeiros recém desmamados com uso de altos níveis de concentrado vem sendo uma alternativa muito utilizada pelos produtores, afim de reduzir a idade de abate, ter maior agilidade no retorno do capital aplicado, além de permitir a produção de carne de qualidade durante todo o ano e a padronização da carcaças.

2.1 Sistemas de produção animal

A produtividade animal é dependente do potencial genético de produção e do meio onde este está inserido. Para aumentar a produtividade animal é primordial a disponibilização de alimento de qualidade. A nutrição adequada é importante em qualquer sistema de produção animal, dessa forma as exigências dos cordeiros devem ser supridas independente dos sistemas adotados, seja o extensivo ou o de confinamento (VIDAL et al., 2006).

De acordo com Albuquerque et al. (2009), nos sistemas de produção de ovinos de corte, as atividades de manejo devem ser analisadas como um conjunto de ações que compõem um processo produtivo (pré-monta, estação de monta, gestação, parto, lactação, desmama, recria e terminação), pois em cada uma das fases pode-se definir quais os principais aspectos que devem ser priorizados no planejamento e no monitoramento do sistema.

Dentre os sistemas intensivos de terminação de ovinos destacam-se a terminação de cordeiros em pastagens cultivadas e confinamento com ou sem alimentação privativa ao cordeiro. As pastagens cultivadas constituem um grande recurso forrageiro responsável pela produção animal, pois atuam como principal fonte de alimento para ruminantes e é comprovadamente a alternativa mais econômica de alimentação dos rebanhos. O confinamento permite a produção de carne de qualidade durante todo o ano e disponibiliza a forragem das pastagens para as demais categorias do rebanho. A suplementação concentrada em *creep feeding*, é utilizada como forma de aumentar o peso ao desmame de cordeiro além

de proporcionar o descanso da matriz, melhorando suas funções reprodutivas (SAMPAIO et al., 2001).

2.1.1 Sistema extensivo

O sistema de criação extensiva de ovinos compreende por uma alimentação exclusiva de pastagem podendo ser naturais ou cultivadas. Segundo Quadros (2005), as pastagens nativas que predomina na caatinga do nordeste brasileiro apresenta baixa capacidade de suporte em média 0,2 Unidade Animal (UA) ha⁻¹. Nas pastagens cultivadas com o manejo adequado, a escolha correta da gramínea, adoção de pastejo rotacionado, correção do solo e adubação das plantas a capacidade de suporte aumenta para mais de 5,0 UA ha⁻¹. A terminação de cordeiros em pastagens resulta em carcaças de menor teor de gordura e proporciona ao produtor menores custos de produção. O ganho de peso diário dos cordeiros pós desmama é 130 g dia⁻¹, dessa forma os ovinos necessitam de 169 dias para atingirem o peso de abate de aproximadamente 30 kg.

No sistema de produção de ruminantes, as pastagens constituem a principal fonte de alimento para os bovinos, caprinos e ovinos, sendo a forma mais prática e de menor custo ao alcance de todos os pecuaristas. No entanto, a maioria das pastagens são nativas, principalmente na região nordeste, as quais apresentam baixa produção forrageira, desse modo, os animais não conseguem expressar o seu potencial de produção. Segundo Moraes (2003), os maiores problemas da produção de ovinos nos países tropicais estão relacionados com a baixa qualidade de forragens e a sua sazonalidade de produção, sendo que a sazonalidade é influenciada pelos longos períodos de seca e umidade, levando a uma produção desigual de forragens ao longo do ano.

O sistema de produção a pasto, no Brasil, tem sido a base das dietas de ovinos, no qual tem demonstrado potencial para o fornecimento de nutrientes a esses animais, no entanto, os resultados de desempenho animal e a idade dos animais ao abate são inferiores ao sistema em confinamento (LOIOLA et al., 2011).

Um dos maiores problemas da ovinocultura é a parasitose que afeta intensamente os animais em pastagens dificultando o desenvolvimento dos animais, ocasionado pelas patologias em virtude da invasão parasitária (SILVA, 2010).

O uso das pastagens cultivadas, tanto de sequeiro como irrigada, é de suma importância para maximizar a produção de forragem e melhorar a produtividade dos rebanhos produzidos a pasto. O produtor deve levar em consideração na formação das pastagens cultivada as

gramíneas e leguminosas utilizadas, pois devem ser adaptadas às condições da região. Entre as gramíneas mais recomendadas para pastejo de pequenos ruminantes destacam-se os capins Andropógon, Braquiarião, Búfel, Tanzânia, Tifton e o estrela africano, para as leguminosas destacam-se a Leucena e o Feijão-Guandu (SOUSA JÚNIOR et al., 2004).

A formação de sistema de produção com base em pastagem cultivada e irrigada em locais onde tem disponibilidade de água apresenta uma série de vantagens quando comparado com o sistema tradicional de produção de ovinos, tais como, maior produtividade por área, menos vulnerabilidade em função do período seco, maior taxa de desfrute, entre outras (GUEDES NETO et al., 2011).

O manejo de ovinos em pastagens cultivadas é vantajoso pelo maior ganho médio diário de peso, maior peso de abate, menor idade de abate e maior produção por hectare em relação àqueles criados em pastagens nativas (ELEJALDE, 2007).

De acordo com Silva (2010), os sistemas de terminação de cordeiros em pastagem possibilitam que grande número de animais possa ser terminado por unidade de área, com menor investimento. A intensificação dos sistemas de produção de ovinos tem acarretado o uso de suplementos para animais em pastejo, com objetivo de suprir as deficiências nutricionais da pastagem, proporcionando o balanceamento da dieta dos animais, quanto para perca de peso decorrente da sazonalidade de produção das espécies forrageiras em várias regiões do país.

2.1.2 Sistema de produção em confinamento

Confinamento compreende o sistema de criação dos animais em que os lotes de animais são terminados em piquetes ou currais com área restrita, e na qual os alimentos e água necessária são fornecidos nos cochos (CARDOSO, 1996).

A terminação de cordeiros em confinamento proporciona um rápido crescimento dos animais em comparação aos terminados em pastagens, em média o ganho de peso diário dos animais 240 g dia^{-1} após desmama, sendo abatidos com 30 kg em aproximadamente 95 dias de confinamento (QUADROS, 2005).

Segundo Camilo (2012), os sistemas de produção de ovinos no Brasil são variáveis conforme as regiões, pois cada qual apresenta climas diferenciados, podendo-se encontrar animais em sistemas intensivos e extensivos. O produtor atualmente tem optado por um sistema de produção, em que se consiga obter maior ganho de peso do animal em menor

tempo, colocando assim produtos cárneos de melhor qualidade no mercado e visando um maior lucro.

Na maioria das regiões do Brasil, há o predomínio de pequenas e médias propriedades rurais, nas quais há limitação de área para produção de carne ovina sobre pastejo. Além disso, nestas condições, normalmente ocorre uma alta concentração de carga parasitária nas pastagens, tornando a infestação por verminose um grave problema, que tem ocasionado muitos prejuízos econômicos. O confinamento de cordeiros é uma alternativa interessante, que contribui com o incremento de renda de propriedades rurais que tenham limitação de área de pastagem disponibilizada para produção animal (CARVALHO et al., 2007). Segundo Oliveira et al. (2002), a terminação de cordeiros em confinamento apresenta benefícios, como menor mortalidade dos animais devido à menor incidência de verminoses e maior controle nutricional, isso proporciona abate precoce dos animais.

A incidência de doenças altera conforme o sistema de criação utilizado. Desse modo, a verminose em animais confinados é mínimo comparado com os mantidos a pasto, pois a alimentação oferecida deve estar livre de larvas de vermes, reduzindo assim a principal forma de infestação. Porém, a eimeriose acomete os animais em confinamento com frequência e é rara em animais em pastejo (ALBUQUERQUE et al., 2009).

Para se obter uma produção viável economicamente, é preciso fornecer ao animal condições para que ele possa demonstrar o melhor desempenho do seu potencial genético com a alimentação correta e, assim, ter condições de chegar ao peso de abate mais cedo (PIOLA JUNIOR, 2007). O mercado atual tem priorizado carne de cordeiros abatidos com peso aproximadamente de 30 kg, o que ocasionou um acréscimo na quantidade de animais destinados ao confinamento, uma vez que os sistemas de produção em pastejo geralmente apresentam ganho médio diário reduzido, levando os produtores a abaterem os animais tardiamente (SANTOS, 2007).

2.2 Efeito de dietas com altos níveis de concentrado

A utilização de rações com alta proporção de concentrado e baixa quantidade de volumoso podem provocar redução no pH ruminal, interferindo na digestão da fibra e a produção de proteína microbiana, ocasionando distúrbios metabólicos afetando o desempenho produtivo do animal (GASTALDELLO JUNIOR, 2007).

2.3 Relação volumoso: concentrado

Vários são os alimentos que podem ser utilizados na formulação de ração de dietas para confinamento. Estes estão divididos em alimentos volumosos e alimentos concentrados, de acordo com seu teor de fibras, sendo que a participação dos alimentos nas dietas depende basicamente de seu custo e da disponibilidade na região (PEIXOTO; MOURA; FARIA, 2000).

Os alimentos volumosos e concentrados possuem características diferentes para as proporções de nutrientes e as frações de maior ou menor solubilidade dos mesmos, o que possibilita um padrão de fermentação diferenciado no rúmen, devido principalmente as diferenças na solubilidade destes nutrientes. Os ingredientes volumosos e os concentrados nas dietas de animais ruminantes produzem diferentes produtos durante a fermentação ruminal, o que modifica condição de pH, concentração de ácidos graxos voláteis e nitrogênio amoniacal do líquido ruminal, além de interferir na seleção das bactérias ruminais devido ao tipo de substrato presente no rúmen (MALAFAIA, 1997).

A relação volumoso:concentrado é um dos principais fatores que devem ser controlados na dieta fornecida aos animais, uma vez que alto teores de concentrado tendem a apresentar maior quantidade de carboidratos rapidamente solúveis, o que favorece o crescimento de bactérias amilolíticas, a produção de ácido acético e também láctico, e causa a redução do pH ruminal. Dietas com maior teor de volumoso, favorecem as bactérias celulolíticas, causam uma menor taxa de passagem e pH mais próximo da neutralidade (FERRARI, 2003).

2.3.1 Alimentos volumosos

São alimentos volumosos aqueles que possuem teor de fibra bruta superior a 18% na matéria seca, como é o caso dos capins verdes, silagens, fenos, palhadas etc. (CARDOSO, 1996). Segundo Bianchini et al. (2007), a fibra constitui diversos materiais compostos de Hidrogênio (H) e Carbono (C), especialmente a celulose, a hemicelulose e a lignina, organizadas para formar as paredes celulares dos vegetais.

Os carboidratos fibrosos são encontrados com maiores teores nas forragens, dessa possibilitam condições favoráveis para ruminação e degradação dos alimentos ingeridos. Porém, estes mesmos carboidratos possuem, na grande maioria das vezes, menor digestibilidade em comparação aos carboidratos não fibrosos (GONÇALVES, 2010).

A fibra em detergente neutro (FDN) compreende a fibra insolúvel em detergente neutro, assim representa a fração dos carboidratos estruturais dos alimentos que constituem a parede celular como a celulose, hemicelulose e lignina. Dependendo da qualidade e digestibilidade a FDN impõe limitações no consumo de matéria seca e energia (PELEGRINO, 2008).

A utilização de um teor adequado de FDN na ração visa obter máxima produção, utilizando-se o máximo de volumoso sem, entretanto, provocar restrição na ingestão alimentar pelo efeito do enchimento do trato gastrointestinal, conseqüentemente, comprometer o desempenho e o tempo necessário para atingir o peso de abate (CARDOSO, 2005).

A utilização de teores adequados de fibra na dieta proporcionam ruminação adequada, salivação e tamponamento do rúmen, que é de extrema importância para manter um pH adequado e um ambiente propício para a fermentação ruminal (GOMES et al., 2009a).

A determinação da fibra em detergente ácido é um método utilizado na identificação da quantidade lignocelulose nos alimentos (CAMPOS et al., 2004).

Alves et al. (2008) relataram que a fibra em detergente ácido (FDA) é amplamente utilizada para avaliação de forragens, uma vez que o tipo de fibra que é isolada por este método tem elevada correlação com a digestibilidade, enquanto que a FDN tem correlação com o consumo.

Segundo estudo realizado por Cardoso (2005), no qual utilizou-se cordeiros alimentados com rações contendo diferentes níveis de FDN (25%, 31%, 37% e 43%), observou que as dietas com maiores proporções de fibra possibilitaram maior eficiência de alimentação e de ruminação da fração de fibra em detergente neutro.

2.3.2 Alimentos concentrados

Alimentos concentrados são aqueles com menos de 18% de fibra bruta na matéria seca e podem ser classificados como protéicos (quando têm mais de 20% de proteína na matéria seca), como é o caso das tortas de algodão, de soja etc., ou energéticos (com menos de 20% de proteína na matéria seca) como o milho grão e farelo de arroz (CARDOSO, 1996). Segundo Sousa Júnior et al. (2004), os concentrados são produtos ricos em nutrientes (proteína, carboidratos e minerais) que apresentam boa aceitabilidade, o que contribui na suplementação alimentar dos ovinos.

De acordo com Gonçalves (2010), os concentrados possuem maiores concentrações de carboidratos não fibrosos, o que caracteriza maior digestibilidade dos nutrientes presentes nos alimentos e conseqüentemente fornece aos animais maior aporte nutricional. Os carboidratos

não fibrosos, que correspondem àqueles carboidratos solúveis em detergente neutro então incluindo os açúcares (mono e oligossacarídeos), amido e frutanas e também carboidratos encontrados na parede celular das plantas, como as substâncias pécticas (incluindo galactanos) e β -glucanos, além de monossacarídeos como a xilose e arabinose.

Quantitativamente, o carboidrato não fibroso mais importante dos alimentos é o amido, que é um polímero de glicose, e o maior carboidrato de reserva da maioria dos grãos de cereais (MARGADO, 2011).

2.4 Fonte de nitrogênio não proteico

De acordo com Santos et al. (2001), a proteína é um dos ingredientes de maior custo nas dietas dos animais e a economia de produção está altamente dependente da eficiência de utilização da proteína. Dessa forma, a uréia, é uma alternativa usualmente adicionada a dietas de ruminantes uma vez que rapidamente é transformada à amônia, tendo um custo energético menor que o da proteína bruta. Esse composto nitrogenado é solúvel em água, álcool, composto orgânico sólido, possui cor branca e é cristalizado através do sistema prismático. Quimicamente, é classificada como amida, por isso considera-se como um composto nitrogenado não protéico (NNP), possui em sua composição pequena quantidade de ferro e chumbo, que não são considerados tóxicos (Tabela 1).

Tabela 1- Composição da uréia 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: Adaptado de Santos et al. (2001).

Uma fonte ideal de NNP fornece uma boa quantidade de N para a síntese de proteína microbiana e que não provoca problemas de intoxicação nos animais. Algumas fontes de NNP estão sendo testadas como alternativas em substituição à uréia em dietas de ruminantes, como biureto, creatinina, diureido isobutano, nitrato, ácido úrico entre outras. No entanto tais fontes não apresentaram resultados satisfatórios, ou por não produzir os mesmos resultados que a uréia e outras por seu elevado custo (SERRANO, 2008).

O fornecimento de níveis mais elevados de fontes de nitrogênio de alta degradabilidade ruminal contribui com a maior eficiência microbiana proporcionando melhor desempenho ao animal, a que favorece redução de custo, através de fontes de nitrogênio não protéico. No entanto o excesso de proteína degradável no rúmen pode acarretar a perda tanto de nitrogênio na forma de uréia e de energia utilizada em seu processo de síntese (CALDAS NETO et al., 2008).

2.5 Atividade dos microrganismos

De acordo com Beleze (2005), o rúmen contém uma das mais variáveis e densas populações de microrganismos conhecida na natureza que mantém relação simbiótica com o hospedeiro. A simbiose é formada por bactérias, protozoários e fungos, esses microrganismos ruminais são de fundamental importância para os animais ruminantes, pois transformam os carboidratos estruturais, principais constituintes das gramíneas, em ácidos graxos voláteis, que são fontes de energia disponíveis para absorção pelo sistema digestivo. Além disso, contribuem como suprimento de proteínas e vitaminas aos animais, após a digestão e absorção das mesmas no intestino delgado (OLIVEIRA et al., 2004). Daí, a importância de se saber cada vez mais sobre a sua atividade dentro do rúmen.

Os microrganismos ruminais crescem quando são proporcionados condições favoráveis para sua multiplicação, desse modo, o alimento fornecido ao animal deve conter energia e proteína para que o desenvolvimento microbiano não seja afetado. O pH influencia diretamente, pois a maioria das bactérias aminolíticas e celulolíticas são sensíveis a valores baixo de pH, comprometendo a degradabilidade ruminal de volumosos e concentrados. Consequentemente, ao adicionar mais concentrado que volumoso na ração ocorre um decréscimo no pH ruminal, prejudicando o crescimento microbiano. Church (1993) relatou que as oscilações que ocorrem no pH ruminal, são reflexos das atividades metabólicas do rúmen ao longo do dia e variações ocorridas no pH são consideradas resultantes de mudanças na concentração de ácidos graxos voláteis ou também chamados ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), na quantidade de saliva produzida e na velocidade de absorção dos produtos finais da fermentação.

A eficiência de utilização de alimentos fibrosos pelos ruminantes está na dependência de dois parâmetros principais, o pH e a concentração de amônia no rúmen. Os microrganismos ruminais celulolíticos são sensíveis a valores baixo de pH, comprometendo a degradabilidade ruminal de volumosos. Este mesmo grupo de microrganismos utiliza amônia

(NH₃) como única fonte de nitrogênio para multiplicação (GOMES et al., 2009b). Porém, em muitas ocasiões a amônia liberada na degradação da proteína dietética é superior a capacidade de captura e metabolismo pelos microrganismos. Dessa forma, a amônia que é absorvida através da parede ruminal é imediatamente transportada pelo sistema porta para o fígado, onde é intensamente convertida a uréia, pois sua forma livre é imensamente tóxica para o animal (SANTOS et al., 2001).

Os microrganismos ruminais dependem de fontes de energia e nitrogênio fermentáveis para sua atividade metabólica, influenciando fortemente a digestibilidade ruminal e, consequentemente, o fluxo de nutrientes, tanto de ácidos graxos voláteis quanto de proteína microbiana, para o ruminante (CALDAS NETO et al., 2007).

Para o desenvolvimento dos microrganismos ruminais, existe a necessidade de temperatura adequada, desta maneira a temperatura do rúmen oscila entre 39 a 41 °C, esta variação é reflexo a maior ou menor atividade fermentativa das bactérias ruminais (BELEZE, 2005).

2.6 Parâmetros ruminais

Dentre as variáveis existentes no rúmen (parâmetros ruminais), podem ser destacado o valor de pH, a concentração do nitrogênio amoniacal e a concentração dos ácidos graxos de cadeia curta (ácido acético, propiônico, butírico e etc).

2.6.1 pH ruminal

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

O valor de pH durante o dia oscila, sendo influenciado principalmente pela alimentação, geralmente com o aumento crescente de concentrado na dieta, a tendência do comportamento do pH neste período é de ser linear decrescente (BENEZ, 2007).

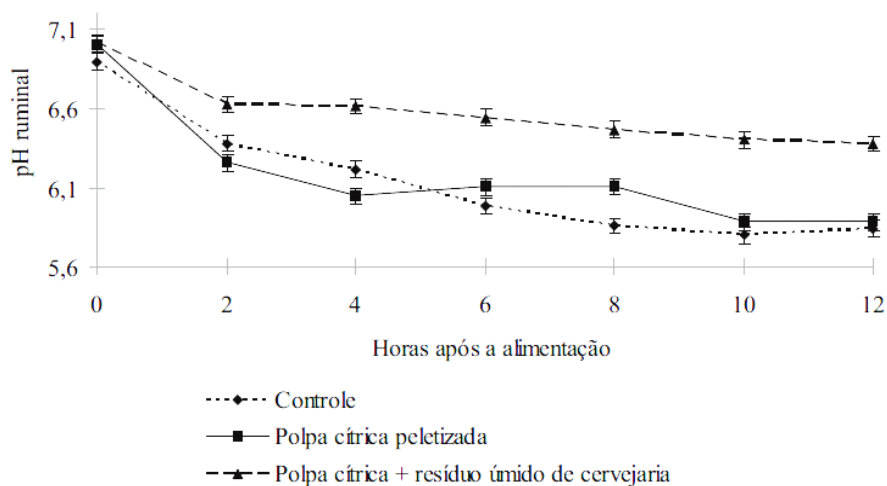
O fornecimento de grãos de cereais moídos acarreta alguns problemas como a inadequada secreção de saliva para manter o pH entre 6,0 e 7,0; bem como a imprópria estrutura física para estimular a motilidade ruminal e ruminação (GONÇALVES et al., 2001).

Vários trabalhos relacionam a diminuição da digestão da fibra ao declínio do pH ruminal em animais alimentados com dietas contendo altos níveis de concentrado. Portanto, o pH ruminal depende do tipo de carboidrato usado na ração. Carboidratos fibrosos normalmente não diminuem o pH devido não gerarem ácido lático durante a fermentação, entretanto os carboidratos amiláceos têm o ácido lático como um metabólito comum na fermentação. Com a diminuição do pH a degradabilidade da proteína, celulose, hemicelulose e pectina é reduzida embora seus efeitos sejam menores sobre a digestão do amido. Redução do pH de 6,5 para 5,5 diminui a eficiência de síntese microbiana (SILVEIRA, 2007).

Segundo Homem Junior et al. (2010), o pH ruminal está diretamente relacionado com os produtos finais da fermentação e também com a taxa de crescimento dos microrganismos ruminais. O pH é de fundamental importância para manutenção das diferentes espécies de microrganismos no rúmen. Portanto, há dois grupos básicos de bactérias que se desenvolvem em vários pHs: digestoras de fibras que são mais ativas em pH variando de 6,2 a 6,8, e digestoras de amido que preferem um ambiente mais ácido, em pH entre 5,2 a 6,0 (BELEZE, 2005).

Experimento realizado por Gilaverte et al. (2011), no qual utilizaram ovinos alimentados com dieta contendo polpa cítrica peletizada em associação ou não ao resíduo úmido de cervejaria em substituição o milho, observaram que a dieta contendo resíduo úmido de cervejaria causou maior pH ruminal, enquanto entre as dietas contendo milho ou polpa cítrica peletizada não houve diferença. As menores variações diárias no pH ruminal também foram observadas nos animais alimentados com as dietas contendo resíduo úmido de cervejaria (Gráfico 1).

Gráfico 1- pH ruminal de ovinos alimentados com dietas contendo polpa cítrica peletizada ou mistura de polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria em substituição do milho.



Fonte: Gilaverte et al. (2011).

2.6.2 Nitrogênio amoniacal (N-NH₃) no fluído ruminal

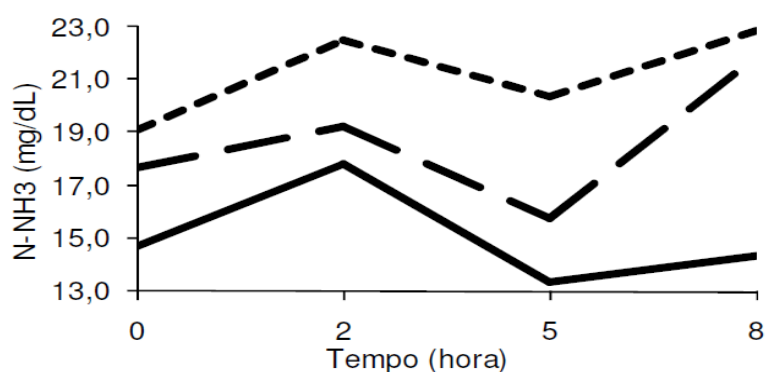
Os microrganismos do rúmen degradam as fontes protéicas, produzindo o nitrogênio amoniacal (N-NH₃), que é utilizado como fonte de nitrogênio para multiplicação. O crescimento fauna ruminal, por sua vez, tem o papel fundamental na degradação da fibra, sendo maior à medida que ocorre maior concentração de microrganismos no rúmen (ZEOULA et al., 2003). Segundo Ribeiro et al. (2001), a determinação da concentração de amônia possibilita avaliar o balanceamento de proteína da dieta, visto que altos níveis estão associados ao excesso de proteína ou à baixa concentração de carboidratos degradáveis no rúmen. Vêras et al. (2008) afirmaram que muitos autores defendem a existência de concentrações mínimas de N-NH₃ para que não sejam limitadas a fermentação e degradação da fibra, porém, não há consenso sobre um valor comum.

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

Baixas concentrações de amônia ruminal, comumente aquém das necessidades ao crescimento microbiano normal, são normalmente encontradas durante o período seco do ano, devido à queda na qualidade da forragem, marcadamente no tocante à disponibilidade proteica (AZEVEDO, 2011).

Estudo realizado por Homem Junior et al. (2010), no qual avaliaram a concentração de amônia do conteúdo ruminal de ovinos alimentados com dietas contendo alto concentrado adicionando grãos de girassol e gordura protegida, observaram que adição de lipídios nas dietas de ovinos aumentou a concentração de N-NH_3 , em comparação com a dieta sem a adição de lipídeo (Gráfico 2).

Gráfico 2- Concentração de nitrogênio amoniacal (N-NH_3) do conteúdo ruminal de ovinos alimentados com dieta-controle (linha contínua), grãos de girassol (linha tracejada) e gordura protegida (linha pontilhada).



Fonte: Homem Junior et al. (2010).

2.6.3 Concentração de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC)

Em ruminantes, a fermentação de alimentos ingeridos produz ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), amônia, gases (dióxido de carbono e metano) e células microbianas. A fermentação de carboidratos e proteínas, que resulta em produção de AGCC no rúmen, representa a maior fonte de energia (65 a 75% da energia metabolizável ingerida), também é acompanhada pela produção de hidrogênio. Somente pequena parte deste hidrogênio é usada para crescimento microbiano e saturação de ácidos graxos de cadeia longa, sendo a maior parte utilizada por bactérias metanogênicas para produção de metano (DANIEL, 2011).

O aumento da atividade microbiana pode refletir diretamente na produção de AGCC, quando substratos de maior degradabilidade ruminal podem resultar em maior produção total de AGCC (GONÇALVES, 2010).

2.6.4 Concentração de dióxido de carbono e metano no rúmen

A fermentação anaeróbia que ocorre no rúmen converte os carboidratos em ácidos graxos de cadeia curta. Nesse processo fermentativo, são produzidos dióxido de carbono e metano, em maior ou menor quantidade, dependendo da concentração e proporções relativas dos ácidos produzidos. Além de serem um indicativo de perdas energéticas, o metano e o dióxido de carbono, contribuem grandemente para o agravamento do efeito estufa, uma vez que estes gases se acumulam sobre na atmosfera e absorvem o calor produzido na superfície, dificultando sua dissipação para o espaço exterior (PEREIRA et al., 2006).

A atividade pecuária brasileira, principalmente a extensiva, encontra-se no centro da discussão sobre a emissão de gases de efeito estufa pelas atividades antrópicas. Embora, seja uma realidade este fato não pode ser levando em consideração como o único responsável pelo aumento desse gás na atmosfera (FASSIO et al., 2010). Segundo Freitas e Araldi (2011), os ruminantes possuem grande produção de gases (CO_2 , CH_4) devido à fermentação entérica, no entanto existem inúmeras alternativas para diminuir o impacto ambiental produzido. Atualmente há um predomínio de indústrias tecnológica e automotiva além da própria agricultura que são muito mais poluidoras, por isso é inconveniente culparmos somente os ruminantes pela produção desses gases.

2.7 Distúrbios metabólicos

Os problemas digestivos retículo-ruminais podem estar associados com problemas na motilidade e desordens fermentativas. O primeiro caracteriza-se em deficiência nas contrações ou ausência de contrações rumino reticulares resultantes de causas mecânicas, metabólicas ou infecciosas. O segundo problema de ordem fermentativa envolve alterações nos microrganismos ruminais e em suas atividades que resultam na alteração dos padrões de fermentação, levando o animal a variações no consumo de alimento e até, em alguns casos mais sérios, à morte (BASTOS, 2009).

Segundo Van Cleef et al. (2009), a utilização de dietas ricas em fibras ou concentradas induz a alterações ruminais, uma vez que, dependendo do alimento, altera-se a população de microrganismos, taxa de passagem do alimento, motilidade e velocidade de absorção dos nutrientes. Estes fatores podem causar uma série de distúrbios metabólicos que podem acarretar em perda de eficiência e produção dos animais, e consequentemente, prejuízos econômicos para os produtores.

2.7.1 Acidose

O quadro de acidose ruminal ocorre normalmente em ruminantes submetidos a rações ricas em concentrado ou pela mudança brusca na dieta em que o crescimento de bactérias produtoras de ácido lático é maior que o crescimento de bactérias consumidoras deste ácido. Quando a ração é baseada nestas condições ocorre à queda do estímulo de mastigação e diminuição da secreção salivar e seus íons bicarbonato, ocorre também uma menor mobilidade ruminal resultando em uma menor mistura do alimento e menor absorção, diminuindo as trocas de AGV e bicarbonato no epitélio ruminal, reduzindo assim as quantidades de íons bicarbonato dentro do ambiente ruminal (GASTALDELLO JUNIOR, 2007).

A acidose ruminal apresenta como sinais clínicos principais a falta de apetite, depressão, pouca ruminação e laminite, podendo afetar animais de todas as idades e de ambos os sexos. O distúrbio metabólico também pode se apresentar como acidose ruminal subclínica. Desta forma, a doença é de difícil diagnóstico, pois o pH ruminal não reduz tanto quanto na acidose clínica e os sinais clínicos são quase imperceptíveis (MACEDO et al., 2010).

2.7.2 Laminite

A laminite é um processo inflamatório das estruturas sensíveis da parede do casco que resulta em dor, claudicação intensa e mudanças estruturais do mesmo. As principais complicações são: úlceras de sola, erosão de talão, doença da linha branca, hemorragia de sola e fissura. As afecções de casco têm basicamente quatro causas principais: os fatores nutricionais, ambientais, sanitários e genéticos (MARTINS et al., 2008). Reis e Costa (2011), afirmam que a laminite normalmente está associada à acidose ruminal, devido a altas proporções de concentrados e baixa qualidade e quantidade de fibras.

2.7.3 Timpanismo

Segundo Bastos (2009), o timpanismo ruminal é uma doença caracterizada pela distensão anormal do rúmen-retículo devido ao acúmulo excessivo de gases oriundos da fermentação ruminal, seja na forma livre ou presa no fluído ruminal, sendo o problema digestivo de mais fácil identificação em ruminantes. Este distúrbio ocorre com frequência na utilização de alimentos mais moídos principalmente os concentrados que possuem

carboidratos de fácil fermentação, pois a redução do tamanho da partícula faz com que o alimento fique mais acessível ao ataque microbiano propiciando maior produção de gases.

2.7.4 Intoxicação por amônia

O excesso de amônia no rúmen ocorre devido ao desbalanço da proteína na dieta em relação à energia e a utilização inadequada de fontes não nitrogenada como a uréia, onde leva ao desperdício, toxidez devido a amônia e em casos extremos a morte dos animais. De acordo com Serrano (2008), a utilização de uréia em dietas de ruminantes pode ocasionar intoxicação por amônia devido a elevada solubilidade da uréia no rúmen que é rapidamente transformada em amônia, com a alta concentração de amônia no rúmen os microrganismos não conseguem utilizar toda amônia presente no rúmen sendo absorvido pela corrente sanguínea através da parede retículo-ruminal, ocasionando a intoxicação dos animais pelos altos níveis de NH_3 no sangue.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no setor de Metabolismo Animal (SeMA) pertencente a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Foram utilizados quatro cordeiros sem raça definida (SRD) com peso corporal (PC) inicial médio de $19,3 \pm 2,07$ kg. Os cordeiros foram alojados em baias individuais (gaiolas de metabolismo).

As rações experimentais foram balanceadas para conter 20,0%; 40,0%; 60,0% e 80,0% de concentrado (grão de milho moído e farelo de soja) além da silagem de milho (volumoso). As rações apresentaram em média 12,5% de proteína bruta (isoprotéica – NRC, 1985) e o valor de nutrientes digestíveis totais foi variável (linear crescente) conforme a inclusão do concentrado nas rações (Tabela 2). Os cordeiros tiveram acesso a água e sal mineral disponibilizados em cochos individuais 10 g dia⁻¹. O fornecimento de MS das dietas experimentais foi *ad libitum* (a vontade) de maneira que houvesse aproximadamente 10% de sobras diariamente, a qual foi fornecida duas vez ao dia.

Tabela 2- Composição percentual e bromatológica das rações experimentais.

Alimentos	Níveis crescentes de concentrado nas rações experimentais			
	20,0%	40,0%	60,0%	80,0%
<i>Composição percentual das rações experimentais</i>				
Silagem de milho (SM)	80,0	60,0	40,0	20,0
Milho grão moído (MG)	8,0	28,5	49,0	69,5
Farelo de soja (FS)	12,0	11,5	11,0	10,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Composição bromatológica (% na MS) das rações experimentais</i>				
Variáveis				
Matéria seca (MS)	37,24	50,39	63,54	76,69
Materia orgânica (MO)	93,59	94,66	95,73	96,81
Proteína bruta (PB)	12,57	12,72	12,88	13,03
Extrato etéreo (EE)	2,27	2,68	3,08	3,49
Fibra em detergente neutro (FDN)	48,92	40,56	32,19	23,82
Fibra em detergente neutro (FDA)	32,50	25,96	19,42	12,88
Carboidratos totais (CHT)	78,75	79,26	79,77	80,28
Carboidratos não fibrosos (CNF)	29,83	38,70	47,58	56,46
Nutriente digestíveis totais (NDT) ¹	68,07	72,72	77,37	82,02

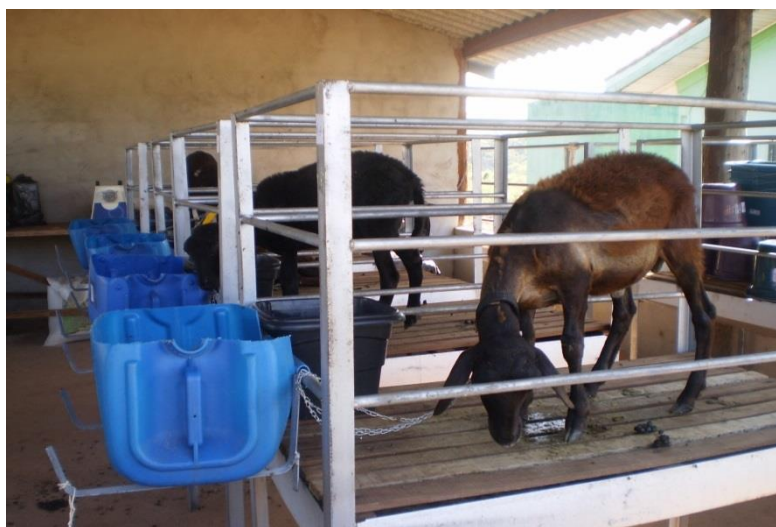
Fonte: Elaborada pela autora.

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

A composição química do sal mineral (Suprefós Ovinos Suprema®) continha 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.

O experimento a campo teve duração de 80 dias, divididos em quatro períodos experimentais com duração de 20 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais (Figura 1) e 6 dias de coleta. Durante os períodos de coletas foram realizadas coletas total de fezes, urina, alimentos fornecidos, sobras e do líquido ruminal. Nos períodos de adaptação e coleta, o manejo foi realizado conforme descrito por Silva e Leão (1979).

Figura 1- Período de adaptação dos cordeiros a gaiola de metabolismo.



Fonte: Arquivo pessoal.

Os cordeiros foram adaptados a uma sacola de napa para coleta de fezes. Em cada período do experimento era realizado coletas de fezes durante seis dias em cada animal, pesadas diariamente pela manhã coletando 10% do peso total das fezes e alocada em freezer sendo posteriormente homogeneizadas e retiradas amostras compostas. As amostras eram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas por animal e período experimental e armazenadas em freezer com temperatura a -10°C , para posterior análise.

No ultimo dia de cada período de coleta foi realizado a amostragem de 25 mL de fluído ruminal, nos tempos 0 (que antecede a primeira alimentação) 2; 4; 6 e 8 horas após a alimentação da manhã para os cordeiros. Utilizou-se uma bomba de vácuo com pressão de 40 mm Hg, e uma sonda de silicone com 2,0 metros de comprimento por 12 mm de diâmetro, a qual foi lubrificada com óleo mineral (Nujol) antes de ser introduzida na boca dos animais (ZEOULA et al., 2003). Aproximadamente 100 mL do líquido ruminal foi coletado de cada animal e posteriormente filtrado em tecido de algodão sobrando em torno de 80 mL. O pH foi medido imediatamente após cada coleta através de potenciômetro digital portátil, calibrados

com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. Em seguida, aproximadamente 50 mL do líquido ruminal foram transferidos para um frasco devidamente identificado. As amostras foram acidificadas com 1 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 1:1 para cessar a fermentação e congeladas a -20°C para análise laboratorial da concentração de nitrogênio amoniacal (N-NH_3).

Na determinação de nitrogênio amoniacal seguiu-se as recomendações de Fernner (1965) com modificações realizadas por Vieira (1980), primeiramente descongelava-se as amostras de líquido ruminal de acordo com o período e o tempo de coleta e adicionava aproximadamente 10 ml nos tubos de ensaio e em seguida era levado para centrífuga por 15 minutos a 3000 rpm (Figura 2). A centrifugação separava a matéria orgânica do líquido. Após a centrifugação era coletado 2 ml através de pipeta, do sobrenadante e colocado em tubos digestor, com duas repetições e completava-se com água destilada. As amostras eram destiladas para determinar o nitrogênio presente no líquido ruminal.

Figura 2- Realização da centrifugação das amostras de líquido ruminal dos cordeiros alimentados com diferentes rações experimentais.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Na destilação utilizou-se o método de Kjeldahl, por ebulição, onde se passava uma amostra em branco para limpeza do aparelho, em seguida colocava-se 10 ml de ácido bórico em um erlenmeyer, que fica na parte final do aparelho para receber a amostra já destilada. No aparelho era colocado 10 ml de hidróxido de potássio (KOH) que misturava com a amostra no tubo de destilação, após esse processo, obtinha-se por arraste a vapor 50 ml da amostra no erlenmeyer (Figura 3), posteriormente realizava-se a titulação. Terminado o processo de destilação, as amostras eram levadas para um aparelho, onde era feito a titulação com ácido

clorídrico (HCl), era adicionado gota a gota até ocorrer alteração na cor verde claro para cor rosa, anotando-se o valor de ácido utilizado no processo de viragem (Figura 4).

Figura 3- Destilação das amostras de líquido ruminal para os diferentes horários de coleta (0; 2; 4; 6 e 8 horas após a alimentação) dos cordeiros alimentados com diferentes níveis de concentrado.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 4- Titulação das amostras de líquido ruminal com HCl para os diferentes horários de coleta (0; 2; 4; 6 e 8 horas após a alimentação) dos cordeiros alimentados com diferentes níveis de concentrado.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Os teores de MS, PB, EE e FDN foram determinados segundo Silva e Queiroz (2002). Para os valores observados de pH e N-NH₃ no líquido ruminal dos cordeiros os tratamentos foram dispostos em esquema de parcelas subdivididas, e os tempos de amostragem, como subparcelas. As análises estatísticas das variáveis estudadas foram interpretadas no Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG UFV, 2009) por meio de análise de variância e regressão considerando 5% o grau de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes níveis de concentrado na alimentação de cordeiros não influenciaram ($P>0,05$) o valor de pH do líquido ruminal (Tabela 3), com valor médio de 6,80.

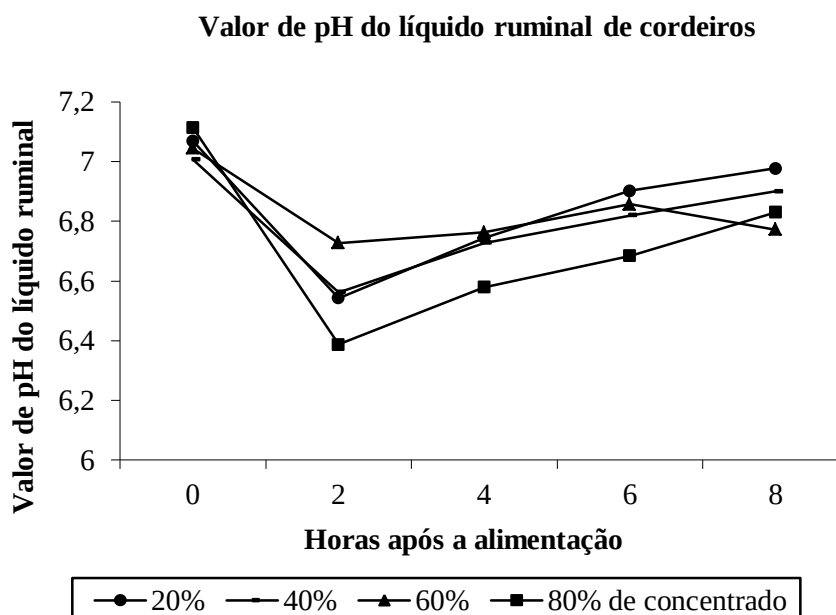
Tabela 3- Valores observados do pH ruminal em função do tempo após à alimentação.

Tempo (h)	Níveis de inclusão do concentrado (%)				Média
	20,0	40,0	60,0	80,0	
0	7,07	7,01	7,05	7,12	7,06
2	6,54	6,56	6,73	6,39	6,56
4	6,75	6,73	6,76	6,58	6,70
6	6,90	6,82	6,86	6,69	6,82
8	6,98	6,90	6,77	6,83	6,87
Média	6,85	6,80	6,83	6,72	6,80

Fonte: Elaborada pela autora.

Porém, o pH do líquido ruminal diferiu ($P<0,05$) em relação ao tempo após a alimentação de forma quadrática para todas as rações experimentais (Gráfico 3), $\text{pH} = 6,97839 - 0,15958X + 0,0191741X^2$, ($r^2 = 45,01\%$).

Gráfico 3- Valores de pH do líquido ruminal dos cordeiros em função do tempo após a alimentação para os diferentes níveis de concentrado na dieta total.



Fonte: Elaborado pela autora.

O valor mínimo médio estimado para o pH do líquido ruminal foi de 6,64 as quatro horas e 12 minutos após a alimentação e o valor médio observado foi de 6,80. O menor valor de pH obtidos próximos a quatro horas após a alimentação está de acordo com os dados obtidos por Geron et al. (2011), o qual observou que o pH do rúmen alcança seu valor mais baixo de duas a seis horas após a ingestão.

Este comportamento do pH ruminal pode estar ligado ao fato que após o fornecimento da alimentação ocorrer maior ação dos microrganismos através da fermentação ruminal, o que ocasiona um decréscimo no pH decorrente da produção de AGCC. Observa-se que depois de algumas horas ocorre um aumento no pH ruminal, em virtude da menor atuação microbiana e maior proporção de material lentamente fermentável, o que ocasionaria menor produção de ácidos graxos de cadeia curta e conseqüente elevação do pH.

Segundo trabalho realizado por Cristo (2012), no qual utilizou cordeiros alimentados com níveis crescente de concentrado, foi demonstrado um efeito quadrático ($P < 0,05$) com a inclusão do mesmo sobre o consumo dos nutrientes MS, MO, PB e EE. Este autor observou que o consumo máximo de MS dos cordeiros foi de 575,92 g dia⁻¹; de 3,66 % PC e de 69,79 g kg^{0,75-1}, respectivamente para os seguintes teores 35%; 39% e 38% de concentrado nas rações, uma vez que o consumo elevado de carboidratos não fibrosos (amido) em animais ruminantes pode causar efeito associativo negativo, ocasionando a redução do pH do líquido ruminal e, conseqüentemente, reduzir o consumo de MS.

A inclusão de níveis de concentrado não alteraram ($P > 0,05$) a concentração do N-NH₃ do líquido ruminal de cordeiros (Tabela 4), com valor médio de 17,61 mg 100⁻¹ mL.

Tabela 4- Concentração de nitrogênio amoniacal observado mg 100⁻¹ mL do líquido ruminal, em função do tempo após à alimentação.

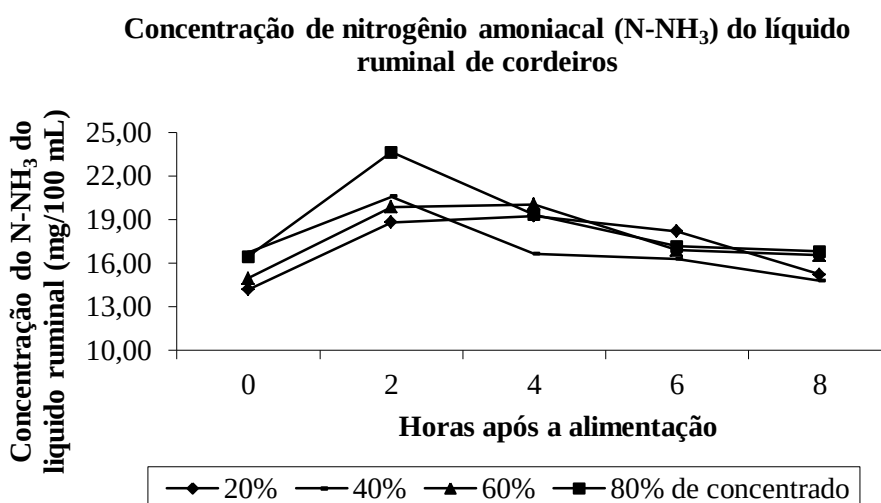
Tempo (h)	Níveis de inclusão do concentrado (%)				Média
	20,0	40,0	60,0	80,0	
0	14,18	16,71	14,96	16,45	15,58
2	18,81	20,56	19,86	23,63	20,72
4	19,25	16,63	20,04	19,34	18,81
6	18,20	16,28	16,89	17,15	17,13
8	15,23	14,79	16,54	16,80	15,84
Média	17,13	16,99	17,66	18,67	17,61

Fonte: Elaborada pela autora.

Entretanto, houve efeito ($P < 0,05$) quadrático para o N-NH₃ do líquido ruminal em função do tempo (Gráfico 4), onde $N-NH_3 = 16,4200 + 1,6531X - 0,225781X^2$ ($r^2 = 51,08\%$).

Estudo realizado por Zeoula et al. (2003), em ovinos alimentados com proporções elevadas de concentrado na dieta contendo carboidrato de fácil fermentação (amido de mandioca), também não encontraram diferença ($P>0,05$) na concentração de nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) do líquido do ruminal em substituição do milho pela farinha de varredura, no entanto observaram efeito quadrático ($P<0,05$) na concentração do $N-NH_3$ em função do tempo após a primeira alimentação, para todas as rações experimentais.

Gráfico 4- Valores observados da concentração do nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) $mg\ 100^{-1}\ mL$ do líquido ruminal de cordeiros em função do tempo após a alimentação para as diferentes níveis de concentrado na dieta total.



Fonte: Elaborado pela autora.

A concentração de $N-NH_3$ elevou-se duas horas após a ingestão da ração e abaixou algumas horas depois do fornecimento da ração, o que ocorre inversamente com o valor de pH ruminal. Esse fato é decorrente a maior atuação microbiana após o fornecimento da alimentação, propiciando uma maior degradabilidade ruminal do alimento fornecido. Passado algumas horas a atuação microbiana reduz, ocorrendo uma menor concentração de $N-NH_3$.

O valor médio observado de $N-NH_3$ do líquido ruminal de $17,61\ mg\ 100^{-1}\ mL$ de líquido ruminal manteve-se abaixo da faixa ótima de 19 e $23\ mg\ 100^{-1}\ mL$ para a máxima atividade fermentativa ruminal (GERON et al., 2011) e acima da concentração de $5,0\ mg\ 100^{-1}\ mL$ estabelecida pela literatura para não limitar o crescimento microbiano. O valor máximo médio estimado para a concentração de nitrogênio amoniacal do líquido ruminal foi de $19,45\ mg\ 100^{-1}\ mL$ obtido as três horas e quarenta e dois minutos após a alimentação.

5 CONCLUSÕES

Os teores crescente de concentrado (20,0%; 40,0%; 60,0% e 80,0%) na dieta de cordeiros não altera o valor de pH e concentração de nitrogênio amoniacal do líquido ruminal. O valor de pH e concentração de nitrogênio amoniacal apresentam ponto de mínimo e máximo em relação ao horário, respectivamente para 4 horas e 12 minutos e 3 horas e 42 minutos após o fornecimento do alimento.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de; OLIVEIRA, E. L. de; ALVES, F. S. F. Desafios sanitários e de manejo na ovinocultura. **Ciência Animal Brasileira**, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p. 1-10, out. 2009.
- ALVES, A. A.; MOREIRA FILHO, M. A.; SILVA, D. C. da; AZEVEDO, D. M. M. R. Avaliação de alimentos para ruminantes no Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO, 1., 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2008. 16 p.
- 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.
- 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.
- BATISTA, A. S. M. **Qualidade da carne de ovinos Morada Nova, os ruminais de rações com teores de concentrado e adição de ionóforo ou probiótico para bovinos e bubalinos**. 2005. 179 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Produção Animal, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.
- 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. 179 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Produção Animal, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.
- BENEZ, A. L. C. **Parâmetros ruminais e consumo voluntário de feno de *Brachiaria decumbens* Stapf por bovinos recebendo suplementação protéico-energética**. 2007. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias), Faculdade de agronomia e medicina veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- BIANCHINI, W. RODRIGUES, E.; JORGE, A.M. **Importância da fibra na nutrição de bovinos**. 2007. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020207/020718.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2013.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho**. 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=73&n=0&u=0&z=t&o=20&i=>>>. Acesso em: 16 de abril 2013.
- BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; LEINZ, F. F. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1803-1810, 2000.
- CALDAS NETO, S. F.; ZEOULA, L. M.; KAZAMA, R.; PRADO, I. N.; GERON, L. J. V.; OLIVEIRA, F. C. L.; PRADO, O. P. P. Proteína degradável no rúmen associada a fontes de

amido de alta ou baixa degradabilidade: digestibilidade in vitro e desempenho de novilhos em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 452-460, 2007.

CALDAS NETO, S. F.; ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N. do; BRANCO, A. F.; KAZAMA, R.; GERON, L. J. V.; MAEDA, E. M.; FERELI, F. Proteína degradável no rúmen na dieta de bovinos: digestibilidades total e parcial dos nutrientes e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 6, p. 1094-1102, 2008.

CAMILO, F. R. **Soja desativada em dietas com diferentes proporções de concentrado para terminação de cordeiros confinados**. 2012. 84 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2012.

CAMPOS, F.P.; NUSSIO, C.M.B.; NUSSIO, L.G. **Métodos de análise de alimentos**. Piracicaba: FEALQ, p.7- 59, 2004.

CARDOSO, A. R. **Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros confinados na fase de terminação**. 2005. 68p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal De Santa Maria, Santa Maria- RS, 2005.

CARDOSO, E. G. **Engorda de bovinos em confinamento aspectos gerais**. Campo Grande, 1996. Disponível em: < <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc64/index.html>>. Acesso em: 11 jun. 2013.

CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; VERGUEIRO, A.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1411-1417, set-out. 2007.

CHURCH, D.C. **El rumiante: fisiologia digestiva y nutricion**. Metabolismo de la proteína en lo ruminantes. Zaragoza: ACRIBIA, 1993. p. 255-258.

CRISTO, R. L. **Consumo e digestibilidade de nutrientes em cordeiros alimentados com níveis crescentes de concentrado**. 2012. 41 p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, 2012.

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.

ELEJALDE, D. A. G. **Desempenho de cordeiras em pastagens cultivadas de inverno e verão sob níveis de suplemento**. 2007. 80 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Área de concentração em Produção Animal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

FASSIO, P. de O.; FASSIO, L. de O.; MARTINS, A. C.; SOUZA, C. de A.; ASSIS, V. D. L. de.; RODRIGUES, L. M. **Estratégias Nutricionais para reduzir a emissão de Metano em Bovinos**. Minas Gerais, 2010. Disponível em: <<http://www.cefetbambui.edu.br/portal/files/Estrat%C3%A9gias%20Nutricionais%20para%20reduzir%20a%20emiss%C3%A3o%20de%20Metano%20em.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2013.

FENNER, H. Method for determining total volatile bases in rumen fluid by steam destillation. **Journal of Dairy Science**, v. 48, n. 4, p. 249-251, 1965.

FERRARI, R. V. B. **Estimativa do efeito associativo entre concentrados e volumosos, através de medida de digestibilidade “In Situ” da matéria seca e da fibra em detergente neutro**. 2003. 104 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

FREITAS, V. O. de; ARALDI, D. F. **Impacto ambiental da emissão de gases pela pecuária**. 2011. Disponível em: <<http://www.unicruz.edu.br/seminario/artigos/saude/IMPACTO%20AMBIENTAL%20DA%20EMISS%C3%83O%20DE%20GASES%20PELA%20PECU%C3%81RIA.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2013.

GASTALDELLO JUNIOR, A. L. **Monensina sódica, bicarbonato de sódio e duas fontes de calcário em rações com alto teor de concentrado na terminação de cordeiros Santa Inês**. 2007. 83 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Ciência Animal e Pastagens, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2007.

GERON, L.J.V.; DANIEL, F.W.; FRANCO, S. L. MOURA, L.P.P.; MACHADO, E.; NISSIMURA, N.; MONTEIRO, B.H.; ZEOULA, L.M. Parâmetros ruminais de bovinos alimentados com rações contendo diferentes teores de aditivos a base de própolis. IN: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, Maceió –AL. **Anais...** Universidade Federal de Alagoas, 2011 (CD-ROM).

GILAVERT, S.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; FERREIRA, E. M.; MENDES, C. Q. GENTIL, R S.; BIEHL, M. V.; RODRIGUES, G. H. Digestibilidade da dieta, parâmetros ruminais e desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 639-647, 2011.

GOMES, G. M. F.; VASCONCELOS, A. M. de; EGITO, A. S. do; SALLES, H. O.; BOMFIM, M. A. D.; FONTELES, N. L. O.; ROGÉRIO, M. C. P.; COSTA, H. H. A. **Parâmetros ruminais de caprinos e ovinos nativos do nordeste brasileiro alimentados com dietas à base de bagaço de cana-de-açúcar in natura**. 2009b. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27716/1/AAC-Parametros-ruminais-de-caprinos-e-ovinos-nativos-do-nordeste-brasileiro.pdf>>. Acesso em: 03 mai. 2013.

GOMES, L. H. dos S.; FERREIRA, M. de A. COSTA, S. B. de M.; PESSOA, R. A. S.; RAMOS, A. O.; CONCEIÇÃO, M. G. da; FELIX, S. C. R.; SILVA, E. C. da. **Diferentes fontes de fibra em dietas à base de palma forrageira para ovinos. Consumo, ganho de peso e conversão alimentar**. 2009a. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0951-1.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2013.

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. P. de; RODRIGUES, M. T.; VIEIRA, R. A. M.; QUEIROZ, A. C.; HENRIQUE, D. S. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1886-1892, 2001.

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

GONZAGA NETO, S.; SOBRINHO, A. G. S.; ZEOLA, N. M. B. L.; MARQUES, C. A. T.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO J. M.; 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**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.

GUEDES NETO, J.; OLIVEIRA, L. S.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de; MEMÓRIA, H. de Q.; HOLANDA JUNIOR, E. V. Desempenho de cordeiros terminados em centro de terminação em pastagem cultivada e irrigada. In: ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ, 6., 2011, Sobral. **Anais...** Sobral: Universidade Estadual Vale do Acaraú, 2011. 7 p.

HOMEM JUNIOR, A. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; FÁVARO, V. R.; OLIVEIRA, P. S. N.; AUREA, A. P. D.; SANTOS, V. C.; GONÇALVES, J. S. Fermentação ruminal de ovinos alimentados com alto concentrado e grãos de girassol ou gordura protegida. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 1, p. 144-153, 2010.

LOIOLA, P. M. G.; SOUSA, D. R. de; GOMES, D. P.; LINHARES, J. C.; BATISTA, A. S. B.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de. Características qualitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a dois sistemas de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21., 2011, Maceió. **Anais...** Maceió: Associação Brasileira de Zootecnistas, 2011. CD-ROM.

LÓPEZ, J.; STUMPF JUNIOR, W. Influência do grão de sorgo como fonte de amido em ovinos alimentados com feno. Parâmetros plasmáticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1183-1190, 2000.

MACEDO, B. S.; RABASSA, V. R.; BIANCHI, I. CORRÊA, M. N. **Acidose ruminal em bovinos de corte**. Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária. Pelotas, 2010.

MALAFAIA, P. A. M. **Taxas de digestões das frações proteicas e de carboidratos de alimentos por técnicas “in situ”, “in vitro” e de produção de gases**. 1997. 97 p. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

MARTINS, I. S.; FERREIRA, M. M. G.; ROSA, B. R. T.; BENEDETTE, M. F.; FILADELPHO, A. L. **Laminite bovina**. 2008. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria10/revisao/edic-vi-n10-RL50.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2013.

MELCHIADES, C. J. C. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com níveis crescentes de casca de soja em substituições a silagem de milho**. 2009. 37 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

MORAIS, J. B. de. **Substituição do feno de “coastcross” (*Cynodon spp*) por casca de soja na alimentação de borregas (os) confinadas (os)**. 2003. 77p. Dissertação (Mestrado em

Agronomia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MORGADO, E. S. da. **Óleo em dietas para ovinos alimentados com amido ou fibras solúveis em detergente neutro**. 2011. 122 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2011.

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

OLIVEIRA, J. S.; LANA, R. P. de.; BORGES, A. C.; QUEIROZ, A. C. de; ALMEIDA, I. C. C. Efeito da monensina e extrato de própolis sobre a produção de amônia e degradabilidade in vitro da proteína bruta de diferentes fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 504-510, 2004.

OLIVEIRA, M. V. M. de; PÉREZ, J. R. O.; ALVES, E. L.; MARTINS, A. R. V.; LANA, R. P. de. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos de cordeiros confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1459-1468, 2002.

PEIXOTO, A. M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P.; **Confinamento de Bovinos de Corte**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALD) 2000. 148 p.

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, E. M. O. de; EZEQUIEL, J.M.; BIAGIOLI, B., FEITOSA, J. Determinação in vitro do potencial de produção de metano e dióxido de carbono de líquido ruminal proveniente de bovinos de diferentes categorias. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, v. 14, n. 4, p. 120-127, 2006.

PIOLA JUNIOR, W. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros submetidos a diferentes níveis de energia**. 2007. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Produção Animal, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; CARVALHO, S.; CARDOSO, A. R.; GASPERIN, B. G. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 2058-2065, 2006.

PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; SCHLICK, F. E.; GUERRA, D. P.; BISCAINO, G.; CARNEIRO, R. M. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 875-880, 2000.

QUADROS, D. G. de. **Sistemas de produção de ovinos e caprinos de corte**. 2005. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/52597/1/Apostila-Sistemasproducao-corte.UNEB.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2013.

RAMOS, P. R.; PRATES, E. R.; FONTANELLI, R. S.; BARCELLOS, J. O. J.; LANGWINSKI, D.; BONELLI, I. B. Uso do bagaço de mandioca em substituição ao milho no concentrado para bovinos em crescimento. Digestibilidade aparente, consumo de nutrientes digestíveis, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 300-305, 2000.

REIS, C. C. dos.; COSTA, R. M. **Acidose Ruminal e Laminite em Bovinos**. 2011. Disponível em: < <http://www.exitorural.com.br/download.php?tip=2&file=acidose.pdf>>. Acesso em 12 jun. 2013.

RIBEIRO, K. G.; GARCIA, R.; PEREIRA O. G.; VALADARES FILHO, S de C.; CECON, 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, n. 2, p. 573-580, 2001.

SAMPAIO, A. A. M.; BRITO, R. M. DE; ROUTMAN, K. S.; FERNANDES, A. R. M.; CRUZ, G. M. da; ALENCAR, M. M.; BARBOSA, P. F.; BARBOSA, R. T. Utilização de NaCl no suplemento como alternativa para viabilizar o creep feeding. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 987-988.

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

SANTOS, J. R. S. **Composição física dos cortes comerciais da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação**. 2007. 96 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-árido, UFCG, Patos, 2007.

SERRANO, R. D. C. **Substituição de uréia por cloreto de amônia em dietas de bovinos: digestibilidade, síntese de proteína microbiana, parâmetros ruminais e sanguíneos**. 2008. 48 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Área de concentração Produção Animal, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

SILVA, A. G. M.; ROGÉRIO, M. C. P.; BORGES, I.; NEIVA, J. N.; RODRIGUEZ, N. M.; SALIBA, E. S.; MACEDO JUNIOR, G. L.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; CARMO, M. P.; BENEVIDES, Y. I.; LIANDRO, A. J.; BEZERRA, T. Parâmetros ruminais em ovinos recebendo níveis crescentes de subproduto da indústria processadora de maracujá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005 (CD-ROM).

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

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

SILVA, M. G. B. da. **O desmame e a suplementação alimentar de cordeiros em terminação e seu efeito sobre as características morfológicas da pastagem, o consumo de forragem e o comportamento de cordeiros.** 2009. 79 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

SILVEIRA, A. L. F. **Efeitos associativos da suplementação energética e protéica de volumoso de baixa qualidade em ovinos.** 2007. 120 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Produção Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SOUSA JÚNIOR, A. de; GIRÃO, R. N.; GIRÃO, E. S.; GIRÃO, C. S.; CAVALCANTE, V. C. **Manejo Alimentar de caprinos e ovinos. Série Aprisco.** v. 5, ed: SEBRAE, Teresina/PI. 2004. 46p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas – SAEG.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 287p. 2009. (Manual do usuário).

VALADARES FILHO, S.C.; MACHADO, P.A.S.; CHIZZOTTI, M.L.; AMARAL, H.F.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos.** 3. ed. Viçosa: UFV/DZO, 2010, 329p.

VAN CLEEF, H. E. M.; PATIÑO, P. R.; NEIVA JUNIOR, P. A.; SERAFIM, S. R.; REGO, C. A.; GONÇALVES, S. J. Distúrbios metabólicos por manejo alimentar inadequado em ruminantes: novos conceitos. **Revista Colombiana Ciência Animal**, Sucre, v. 1, n. 2, p. 319-341, 2009.

VÉRAS, R. M. L.; VALADARES FILHO, S. C. de; AZEVÊDO, J. A. G.; DETMANN, E.; PAULINO, P. V. R.; BARBOSA, A. M.; MARCONDES, M. I. Níveis de concentrado na dieta de bovinos nelore de três condições sexuais: consumo, digestibilidades total e parcial, produção microbiana e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 5, p. 951-960, 2008.

VIDAL, M. F. de; SILVA, R. G. da; NEIVA, J. N. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; SILVA, D. S. da; PEIXOTO, M. J. A. Análise econômica da produção de ovinos em lotação rotativa em pastagem de capim Tanzânia (*Panicum maximum* (Jacq)). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 04, p. 801-818, out/dez. 2006.

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**, Belo Horizonte, v. 62, n. 5, p. 1148-1157, 2010.

VIEIRA, P.F. **Efeito do formaldeído na proteção de proteínas e lipídios em rações para ruminantes.** 1980. 98p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1980.

ZANETTE, P. M.; NEUMANN, M. Confinamento como ferramenta para incremento na produção e na qualidade da carne de ovinos. **Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais.** Guarapuava, v. 8, n. 2, p. 415-426, maio/Ago. 2012.

ZEOULA, L. M.; NETO, S. F. C.; GERON, L. J. V.; MAEDA, E. M.; PRADO, I. N. do; DIAN, P. H, M.; JORGE, J. R. V.; MARQUES, J. A. de. Substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculenta crantz*) em rações de ovinos: consumo, digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 491-502, 2003.