

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

DANIELA BARBOSA

**PARÂMETROS RUMINAIS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM RAÇÕES
CONTENDO RASPA DA MANDIOCA RESIDUAL DESIDRATADA**

PONTES E LACERDA-MT
JULHO/2017

DANIELA BARBOSA

**PARÂMETROS RUMINAIS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM RAÇÕES
CONTENDO RASPA DA MANDIOCA RESIDUAL DESIDRATADA**

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

Orientador: Prof. Pós Dr. Luiz Juliano Valério
Geron

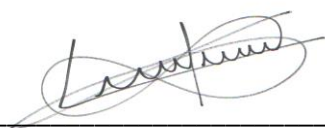
PONTES E LACERDA-MT
JULHO/2017

DANIELA BARBOSA

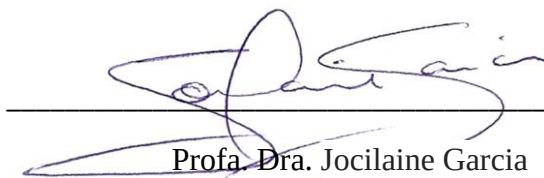
**PARÂMETROS RUMINAIS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM RAÇÕES
CONTENDO RASPA DA MANDIOCA RESIDUAL DESIDRATADA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado a coordenação do curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 21/07/2017



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



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



Profa. Ma. Lilian Chambó Rondena Pesqueira Silva
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda

Primeiramente a Deus, por todas as graças alcançadas;
Á minha mãe, Nelda Glaser;
Ao meu pai, Cleomar Barbosa;
Ao meu segundo pai, Fridolino Dorner;
A minhas irmãs, Andressa, Débora e Gabriela;
Aos meus sobrinhos, Adrielly, Adriel, Inallyê e principalmente ao Felipe;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por existir e por ter me dado forças e fé para prosseguir em minhas metas, mesmo quando tudo parecia difícil e sem saída, nunca me desamparou e sempre me estendeu a mão e colocou pessoas especiais em meu caminho.

A minha mãe por sempre me apoiar incondicionalmente e entender minhas dificuldades, e me transmitiu os valores e ensinamentos mais preciosos que tenho, ao meu pai pela educação, paciência e confiança em mim depositada, ao meu segundo pai por confiar em mim mesmo quando eu não confiei.

As minhas irmãs e meus sobrinhos mesmo de longe, se preocupando com meu futuro, intercedendo a Deus sempre ao meu favor para que eu possa prosseguir em minha caminhada.

As minhas avós, Irma “IN MEMORIAN” e Maria, aos meus avôs Laudelino e Ervino “IN MEMORIAN”, por todo amor, paciência, proteção e aprendizado durante o decorrer da minha vida.

Ao Prof. Pós-Dr. Luiz Juliano Valério Geron pela orientação e auxílio no desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de curso, pela confiança em mim depositada durante todo o período de convivência.

A Universidade do Estado de Mato Grosso por ter possibilitado a realização deste trabalho. Ao Departamento de Zootecnia e aos professores por estarem fazendo parte da minha formação acadêmica e aos bolsistas e voluntários do Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal – LAANA.

Às pessoas que Deus colocou gentilmente e cuidadosamente em minha vida durante essa caminhada para que me ajudassem a superar os infortúnios da vida proporcionaram momentos de felicidade, aos quais sempre serei grata.

A todos os meus amigos e colegas de turma 2012/2, em especial que durante todos esses anos estivemos compartilhando momentos de alegria e tristeza.

Aos meus amigos Camila Ribeiro, Fabiana Gomes, Joilma Toniolo, Tatiane Regina, Nathane Acácia, Aline Fernandes, Eduardo Vinicius, Gabriel Bená, Fabiano Messias, Carla Muriel, Ilce Fernanda, Josiane Maciel, Leonardo Rodrigues, Janeth França, Franciele Welter, Marla Fabrin, Ana Paula, Yara Oliveira e a todos da moradia estudantil (Campex), principalmente aquelas que moraram comigo e me aguentaram.

*Ainda que eu andasse pelo vale da sombra da morte,
não temeria mal algum, porque tu estás comigo;
a tua vara e teu cajado me consolam”*

(SALMOS 23:4)

RESUMO

Objetivou-se avaliar níveis de 0%; 10%; 20% e 30% de inclusão da raspa de mandioca residual desidratada (RMRD) na alimentação de ovinos sobre os parâmetros ruminais (valor de pH e concentração de nitrogênio amoniacal – N-NH_3 do líquido ruminal). Foi utilizado o delineamento experimental em quadrado latino 4X4, onde foram utilizados quatro ovinos sem raça definida com peso corporal médio de $26 \text{ kg} \pm 2,0 \text{ kg}$, alojados em gaiolas de metabolismo providas de comedouros e bebedouros individuais. Os ovinos foram alimentados duas vezes ao dia. As rações experimentais tiveram 13% proteína bruta (PB) e 68% de nutrientes digestíveis totais (NDT). Os dados estudados foram submetidos à análise de variância e testados utilizando equação de regressão a 5% de probabilidade. Entretanto, para estas variáveis foi procedida a subdivisão da parcela, considerando os tempos de avaliação após a alimentação dos animais. A inclusão dos níveis de 0%; 10%; 20% e 30% de RMRD na alimentação de ovinos não alterou ($p>0,05$) o comportamento do pH e a concentração do N-NH_3 do líquido ruminal, além de verificar se o tempo (minutos) após alimentação alterar o valor de pH e a concentração do N-NH_3 do líquido ruminal, dos ovinos alimentados com RMDR. O valor mínimo médio do pH do líquido ruminal de foi 6,43 para o tempo de 4h:12min após a alimentação da manhã. A concentração média máxima de nitrogênio amoniacal (N-NH_3) foi de $27,56 \text{ mg } 100^{-1}\text{mL}$ para o tempo de 3h 24min após a alimentação da manhã. Desta forma, conclui-se que a inclusão de até 30% de raspa de mandioca residual desidratada na alimentação de ovinos não altera o valor de pH e concentração do nitrogênio amoniacal do líquido. Entretanto estes parâmetros são influenciados pelo tempo após o consumo de ração total.

Palavras chaves: Nitrogênio amoniacal; pH ruminal; Resíduo de mandioca.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the levels of 0%; 10%; 20% and 30% of dehydrated residual cassava (DRC) inclusion in sheep feed on rumen parameters (pH value and ammonia nitrogen concentration - N-NH_3 concentration of rumen liquid). A 4X4 Latin square experimental design was used. Four undefined sheep with mean body weight of $26 \text{ kg} \pm 2.0 \text{ kg}$ were housed in metabolism cages provided with individual feeders and drinking fountains. The sheep were fed twice a day. The experimental rations had 13% crude protein (CP) and 68% total digestible nutrients (TDN). The studied data were submitted to analysis of variance and tested using a regression equation at 5% of probability. However, for these variables, the plot was subdivided, considering the evaluation times after feeding. Inclusion of 0% levels; 10%; 20% and 30% of DRC in sheep feed did not change ($p > 0.05$) the pH behavior and the N-NH_3 concentration of the ruminal liquid, besides verifying that the time (minutes) after feeding will alter the pH value and the N-NH_3 concentration of the rumen liquid of sheep fed DRC. The mean minimum value of the ruminal liquid pH of 6.43 for the time of 4h: 12min after the morning feeding. The maximum mean ammoniacal nitrogen concentration (N-NH_3) was $27.56 \text{ mg } 100^{-1} \text{ mL}$ for the time of 3h 24min after the morning feeding. Thus, it is concluded that the inclusion of up to 30% dehydrated residual cassava residue in sheep feed does not alter the pH value and concentration of the ammoniacal nitrogen of the liquid. However, these parameters are influenced by the time after the consumption of total ration.

Keywords: Ammoniacal nitrogen; Ruminal pH; Residue of cassava.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 PRODUÇÃO DE MANDIOCA NO BRASIL	12
2.2 RESÍDUOS DA MANDIOCA	14
2.3 PRODUÇÃO DE OVINOS	16
2.4 PARÂMETROS RUMINAIS	19
2.4.1 pH ruminal	19
2.4.2 Nitrogênio Amônia (N-NH ₃)	22
2.4.3 Concentração de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC)	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

Os ovinos compõem uma espécie doméstica de grande relevância em regiões tropicais, pois favorecem com a disponibilidade de alimentos, emprego rural e produtos de uso doméstico, favorecendo o desenvolvimento econômico no Brasil (GONZAGA NETO et al., 2006). A ovinocultura encontra-se em quase todos os continentes, isso se deve à rusticidade dos animais e também sua facilidade de criação, podendo ser destinados tanto para produção de carne, como leite e lã (VIANA, 2008).

Uma alternativa para a produção de carne de cordeiro vem sendo o confinamento, com maior agilidade e ao mesmo tempo facilitando o controle de verminose, devido o baixo acesso dos animais com as pastagens, que é citada como principal fonte de contaminação. A alimentação dos animais tem se tornado o principal fator, frente às relações desfavoráveis entre os custos dos insumos, especialmente concentrados. Porém, deve-se buscar a utilização de tecnologia que permitam eficiência e economia em qualquer atividade (REIS et al., 2001).

O aproveitamento de resíduos da agroindústria tem sido estudado com o intuito de utilizar na alimentação de animais ruminantes, diminuir a poluição ambiental e também os custos da alimentação animal (BARROSO et al., 2006).

Alguns desses resíduos podem apresentar restrições nutritivas, entretanto, pesquisas são desenvolvidas com o objetivo de verificar a quantidade e a melhor forma de fornecer os mesmos, aos animais de produção sem trazer prejuízo ao desempenho animal e consequentemente melhoria na viabilidade econômica da atividade (GOMES; LEITE; RIBEIRO, 2007).

De acordo com Cunha et al. (2006) verificou que a mandioca (*Manihot Esculenta* Crantz) é um alimento utilizado com pouca frequência na nutrição animal, mas devido a sua facilidade de cultivo em qualquer nível tecnológico, gera vantagem em relação aos demais alimentos energéticos comumente utilizados. Entretanto, a mandioca é classificada pelo seu teor de ácido cianogênico (HCN) em mansa com menos de 50 mg de HCN kg⁻¹ de raiz fresca sem casca, moderadamente venenosa (brava) com 50 a 100 mg de HCN kg⁻¹ de raiz fresca, e venenosa acima de 100 mg de HCN kg⁻¹ de raiz fresca sem casca.

A mandioca é uma fonte rica em energia nas rações para animais, contendo 3,04 Mcal de energia metabolizável (EM) kg⁻¹ de matéria seca (MS), deste modo possui sua EM muito próxima a do milho, com 3,25 Mcalkg⁻¹ de MS (NRC, 1996).

Com a utilização de aditivos alimentares devemos levar em relevância que esses podem influenciar diretamente nos parâmetros ruminais, pois os mesmos tem capacidade de modificar a microbiota ruminal, e conseqüentemente alterar quantidade e qualidade dos produtos finais da fermentação (RIVERA et al., 2010).

Os parâmetros ruminais é importância no desempenho metabólico dos animais ruminantes, a redução do pH ruminal pode ocasionar distúrbios metabólicos nos animais e interfere na taxa de produção de ácidos graxos de cadeia curta, o recomendado é o fornecimento de dietas que não causam oscilação no pH ruminal e que este permaneça sempre próximo a neutralidade, sua oscilação está relacionada a frequência de alimentação, a adaptação a dieta e a quantidade de carboidratos prontamente fermentáveis (VIEIRA et al., 2010).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os parâmetros ruminais (pH e concentração de nitrogênio amoniacal – N-NH_3 do líquido ruminal) de cordeiros alimentados com a inclusão de 0%, 10%, 20% e 30% de raspa de mandioca residual desidratada (RMRD).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos últimos anos a geração de resíduos e coprodutos da agroindústria vem aumentando consideravelmente no Brasil, devido a crescente industrialização dos produtos agrícolas produzidos no território nacional. Alguns desses resíduos e coprodutos não são aproveitados e são considerados poluentes, portanto, uma parte pode ser utilizada na alimentação dos ruminantes, visando à diminuição dos custos com a alimentação. Os pequenos e médios produtores de ruminantes têm utilizado esses alimentos alternativos para viabilizar o sistema de produção, reduzindo também os danos no ambiente (GERON, 2007).

2.1 PRODUÇÃO DE MANDIOCA NO BRASIL

O Brasil liderou a produção da raiz até 1991, quando foi ultrapassado pela Nigéria. De acordo com o último levantamento da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), a produção mundial de raiz de mandioca correspondeu a 270,28 milhões de toneladas no ano de 2014, estando o Brasil na quarta posição com uma produção de 23,24 milhões de toneladas. A Nigéria permaneceu como a maior produtora mundial com um total de 54,83 milhões de toneladas, seguida por Tailândia, Indonésia, Brasil, República Democrática do Congo e Gana (FAO, 2017).

Segundo Almeida e Ferreira Filho (2005), a cultura da mandioca apresenta uma grande produção na região nordeste e sul do Brasil. A mandioca é um alimento que tem uma alta rusticidade, o cultivo é simples, pois é resistente as varias condições do meio, sobretudo pelo seu valor nutricional (FERREIRA, 2010).

Nascimento et al. (2005) descreveram que a mandioca é cultivada em mais de dois milhões de hectares, sendo uma planta rústica e brasileira, que possui uma produtividade com cerca de 13,2 toneladas hectares⁻¹. A produção nacional de mandioca foi cotada em 23 milhões de toneladas em 2015, com um crescimento de 3,9% em relação ao ano de 2014 (Figura 1), sendo que a planta é cultivada atualmente em mais de 180 países (BRASIL, 2015).

Segundo Almeida e Ferreira Filho (2005), a mandioca, aipim ou macaxeira pertencem a uma única espécie, porém deve se verificar o teor de ácido cianídrico, pois ele irá diferenciar as mesmas. A mandioca mansa, doce, de mesa, de uso culinário, a mesma tem um teor de

ácido cianídrico por quilo de raiz fresca que não ultrapassa 50 mg, porém a mandioca brava, amarga ou venenosa, de uso industrial possui um o teor de ácido cianídrico por quilo de raiz fresca é superior a 100 mg.

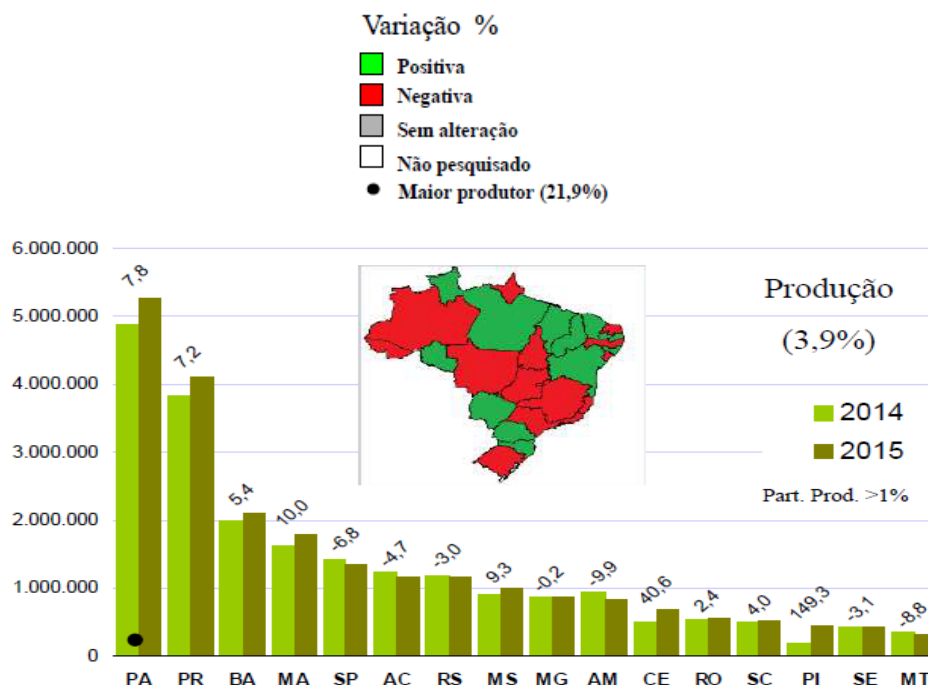


Figura 1 – Levantamento da produção nacional de mandioca em toneladas.
Fonte: Brasil, (2015).

O envenenamento pela ingestão de raiz de mandioca é causado pela presença no látex da planta, de um glicosídeo cianogênico, “linamarina”, que em contato com ácidos e enzimas dos sulcos digestivos, se hidrolisa, dando formação ao ácido cianídrico, de efeitos altamente tóxicos para os animais e seres humanos. A ação de ácidos ou enzimas sofre hidrólise e libera acetona, açúcar e ácido cianídrico, sendo este último um produto venenosíssimo que inibe a atividade das enzimas da cadeia respiratória dos seres vivos, essa reação pode não ocorrer na planta, mas as enzimas presentes no trato digestivo dos animais e seres humanos possuem a capacidade de efetivá-la podendo ter sintomas de intoxicação dependendo do tipo de alimento ingerido (CALDAS NETO et al.2000).

A maioria dos sintomas de intoxicação esta ligada com a afinidade do HCN com os íons metálicos como ferro e cobre. O radical-CN do ácido reage com o íon ferro da hemoglobina impossibilitando o transporte do oxigênio. O principal mecanismo de desintoxicação do HCN é a conversão deste produto a tiocianato que é eliminado na urina. Existem muitas moléculas no organismo que podem fornecer enxofre para o processo de desintoxicação (SOUZA et al.,2010).

Apesar da presença do composto tóxico, este pode ser desintoxicado, o que torna a mandioca uma opção na alimentação animal. Os maiores custos da pecuária são referentes à alimentação dos animais principalmente quando se utiliza o grão de milho, desta forma a tendência é buscar fontes alternativas de alimentação que reduzam os custos e elevem a produção, entre as fontes variadas está a mandioca (NETO et al., 2000).

A mandioca pode ser uma alternativa pra diminuir o custo da ração, pois a mesma possuem características nutricionais, pode ser considerado um alimento alternativo ao grão de milho (MAZZUCO; BERTOL, 2000). De acordo com Caldas Neto et al. (2000), a mandioca e seus resíduos pode ser considerados como fontes energéticas. Independentemente de não existir dados completos da quantidade de resíduos produzidos pela indústria farinheira, cerca de 10% de mandioca total é descartada na forma de casca e 3 a 5% na forma de farinha de varredura.

O processamento da mandioca está vinculado com a fabricação de farinha e à extração de fécula (amido). Para os animais de produção a mandioca pode ser fornecida sob as mais diversas formas: raízes frescas, raspas, restos culturais (hastes e folhas) e subprodutos sólidos de sua industrialização (cascas, entrecascas, descarte e farelos) (RANGEL et al., 2008).

2.2 RESÍDUOS DA MANDIOCA

Na indústria de processamento da mandioca ocorre a pré- limpeza da mandioca que origina a casca da mandioca que é um subproduto, contendo a ponta e raiz, casca e entrecasca, chegando a apresentar 85% de umidade. No entanto, a massa, ou bagaço, da mandioca é composto pelo material fibroso da raiz, tendo uma parte do amido que não foi possível extrair no processamento. Este resíduo é gerado na etapa de separação da fécula e por estar em água, apresenta, em volume, maior quantidade que a própria matéria prima, contendo cerca de 75% de umidade podendo ser chamado de raspa de mandioca residual *in natura* (CEREDA, 2000).

A raspa mandioca residual quando no seu estado *in natura* contém um elevado teor de fibra e água podendo chegar a 80%, e baixo teor de amido (GERON, 2007; ANDRÉ; SANTOS, 2012). Para a obtenção da raspa de mandioca residual desidratada (RMRD) é necessário realizar o processo de desidratação ao sol ou mesmo utilizando secadores para permitirem a eliminação do excesso de água, após essa desidratação reduz os níveis ácidos

cianogênico podendo então se utilizada na alimentação animal (Tabela 1) (GERON, 2007; SOUZA; FIALHO, 2003).

Segundo Souza e Fialho (2003), o processo de desidratação da raiz é de suma importância, tanto por melhorar a qualidade da mesma quanto por facilitar o seu uso na composição de alimentos, podendo ainda elevar a concentração de nutrientes, e facilitar a conservação dos alimentos e também por ser um dos métodos mais eficientes na redução da toxicidade. A mandioca pode ser oferecida aos animais de diversas formas (Tabela 2), adaptando-se ao animal, a cada região, e a situação econômica do produtor.

Tabela 1- Composição química da raspa de mandioca integral.

Componentes	Concentração (%)
Matéria seca –MS	88,00
Proteína bruta –PB	2,50
Nutrientes digestíveis totais - NDT	74,00
Cálcio	0,15
Fósforo	0,08
Fibra Bruta – FB	4,50

Fonte: Souza e Fialho (2003).

Segundo Ferreira et al. (2007), o processamento da mandioca está associado com a fabricação de farinha e à extração de fécula (amido). Durante a limpeza do chão da fábrica é adquirido à farinha de varredura, formado por farinha, pó e fibra, possuem elevado teores de amido (80%) e de matéria seca - MS (90%). A composição química é muito semelhante à farinha de mandioca (CALDAS NETO et al., 2000).

Tabela 2- Composição química e bromatológica da mandioca e seus subprodutos da agroindústria

Alimentos	Nutrientes expressos na MS				
	MS	MO	PB	EE	FDN
Raspa de mandioca integral	87,76	84,07	2,47	0,59	11,75
Resíduo úmido de mandioca	93,75	98,98	3,81	0,59	11,75
Péletes da raiz de mandioca	89,13	-	2,1	0,71	10,38
Parte área da mandioca	25,20	-	22,0	4,0	41,0

Fonte: Adaptado de Abrahão et al. (2006); Gonçalves; Borges e Ferreira (2009); Rostagno et al. (2005).

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo e FDN: fibra em detergente neutro.

A raspa de mandioca residual *in natura* (RMRI) pode ser desidratada ao sol ou em secadores, para retirar a água que esta em excesso e gerar o resíduo denominado de raspa de mandioca residual desidratada (RMRD) o mesmo apresenta baixos níveis de glicosídeos cianogênicos, e pode ser inserido na alimentação de animais ruminantes. Entretanto, a RMRD apresenta baixos níveis de carboidratos de fácil fermentação (amido) e nutrientes digestíveis totais e pode comprometer o consumo e o desempenho animal o que não apresenta na raspa de mandioca integral desidratada (RMID) (GERON et al., 2014).

2.3 PRODUÇÃO DE OVINOS

De acordo com dados da FAO 2015, o rebanho mundial era da ordem de 1,2 bilhão de animais, apresentando para cenário mundial de 2016 uma tendência de leve crescimento. Dentre os países com maiores rebanhos destacam-se China, Austrália, Índia, Irã e Nigéria, respectivamente com 17,00%, 6,00%, 5,00% 4,00% e 3,40% da participação mundial. O Brasil concentra o 18º maior rebanho de ovinos. Registrado a quantia de 8.851.879 caprinos, concentrados em sua maioria na região nordeste, com cerca de 91,7%. Já o rebanho de ovinos registrou a quantia de 17.614.454 animais, com disposição de 57,5% na região nordeste e 29,3% na região sul (CONAB, 2014).

De maneira geral, o produtor teve um aumento recebido do preço pago por quilo de carcaça de ovinos, que tornou atividade mais rentável e consequentemente mais atraente considerando que na ovinocultura a maior produção é de carne, desta maneira observou-se no país um aumento no número de animais abatidos (VIANA, 2008).

A dieta de ruminantes possui vantagens econômicas devido à utilização de forragens como fonte de energia, porém um estímulo da nutrição de ovinos criados a pasto é o conhecimento da forragem para que atenda as exigências nutricional de energia dos animais. Esse sistema é que se apresenta mais viável economicamente para o desenvolvimento da ovinocultura, entretanto, torna-se significativo a escolha das plantas forrageiras, manejo das pastagens e conservação de alimentos, visando maximizar a produção e produtividade ovina (SILVA SOBRINHO, 2001).

A produção de carne ovinos nos últimos anos passou a ser voltada principalmente para produção de carne de qualidade o que necessita intensificar a produção. O preço teve um

aumento para os produtores, devido esse fator a atividade se tornou mais rentável (GERON et al., 2012).

O estímulo para a produção de cordeiros teve um aumento no número de animais confinados e abatidos no Brasil. Mesmo com esse significativo aumento na produção do Brasil ainda realiza a importação de carne ovina para suprir o mercado consumidor, pois a oferta de carne ainda não é suficiente para abastecer o mercado, onde o principal exportador de carne ovina para o Brasil é o Uruguai (OSÓRIO et al., 1996; VIANA, 2008).

O consumo de matéria seca (CMS, Kg animal⁻¹ dia⁻¹) é fundamental para o desempenho animal, permitindo determinar a ingestão de nutrientes que são fundamentais para o atendimento das exigências de manutenção e produção (FONTENELE et al., 2011).

O consumo dos alimentos é controlado por mecanismos físicos e metabólicos e possuem preferência por alimentos que consistem em teores de proteína e energia que aumente a produtividade dos animais ruminantes, esse fato pode diminuir o consumo total de matéria seca. Através do consumo pode se determinar o volume de nutrientes ingeridos (BUENO et al., 2007; VAN SOEST, 1994).

O consumo voluntário foi pesquisado por Noller e Nascimento Júnior (1982), com fator para verificação do desempenho animal, pois influencia os nutrientes, principalmente na energia e proteína, significativamente para o atendimento das exigências de manutenção e produção animal. Cerca de 60 a 90% das variações no desempenho animal são ligado ao consumo de nutrientes, 10 a 40%, a digestibilidade dos nutrientes (MERTENS, 1987).

O consumo tem uma influência alta na determinação na qualidade do alimento, a qual tem a verificação dos resultados do produto do valor nutritivo e consumo voluntário potencial (REIS; TEIXEIRA; SIQUEIRA, 2006). Para forragens com digestibilidade da matéria seca inferior a 66,7%, o fator enchimento contribui para inibição do consumo, portanto quando a dieta é rica em volumoso muito digestível (acima de 66,7%) começa a controlar a ingestão de alimento. Entretanto, a necessidade de energia do animal define o consumo em dietas de alta densidade energética, ao passo que a capacidade física do trato gastrointestinal limitar o consumo de dietas de baixo valor nutritivo e baixa densidade energética (VAN SOEST, 1994).

Os fatores relacionados ao animal (sexo, biótipo, condição corporal, idade e estado fisiológico), alimento (dieta, composição química da dieta, digestibilidade, concentração de energia, proteína, taxa de passagem, conservantes, fermentação, palatabilidade e FDN), manejo (proximidade do alimento, frequência, sequência, aditivos empregados, agentes anabólicos, uso de sais minerais, confinamento ou pasto) e ambiente (temperatura, umidade e

fotoperíodo) e suas influências são importantes na predição do consumo voluntário, podendo ser incluídos para predizê-lo, mas ainda não estão significativamente definidos, sendo necessário o desenvolvimento de novos modelos. O tamanho do animal, a sua demanda energética e as características da dieta são fatores aceitos como determinantes do consumo voluntário, sendo, portanto, justificável a realização de medições nesse sentido (SUAREZ, 2014).

A dieta afeta diretamente o consumo e, conseqüentemente, a fermentação ruminal e o desempenho animal. As dietas fornecidas nos confinamentos brasileiros incluem em média 60% de concentrado, o que promove um bom aporte nutricional aos animais confinados (MILLEN, 2009).

Este fator está relacionado na busca por maior eficiência na produção de carne, tanto em qualidade quanto em quantidade, pois o consumo de dieta de alta densidade promove maior aporte de nutrientes, levando a um crescimento mais acelerado. Permitindo que os animais atinjam o peso de abate mais cedo, trazendo benefícios positivos para a qualidade da carne (RIBEIRO, 2010).

O equilíbrio do organismo é determinado pela diferença entre a ingestão de energia proveniente dos alimentos e as perdas de energia (fezes, urina e calor), mais a energia gasta para manutenção, produção, reprodução e movimentação. Um balanço energético positivo demanda, de um aumento no consumo de energia, superando as perdas e os gastos calóricos (Figura 2). Da mesma forma, um balanço energético negativo é resultado de uma diminuição no consumo de energia e/ou de uma elevada perda e nos gastos de energia (BORGES; GONÇALVES; GOMES, 2009).

Os resíduos agroindustriais apresentam várias dificuldades na predição de seus valores energéticos. Isso limita a capacidade de consumo de matéria seca, dependendo da concentração desta porção, sofrendo influência da passagem pelo trato gastrointestinal e pela taxa de degradação. As conseqüências dessa limitação do consumo são que as exigências nutricionais dos animais não conseguem ser atendidas, impedindo a produtividade dos mesmos (AZEVEDO, 2009).

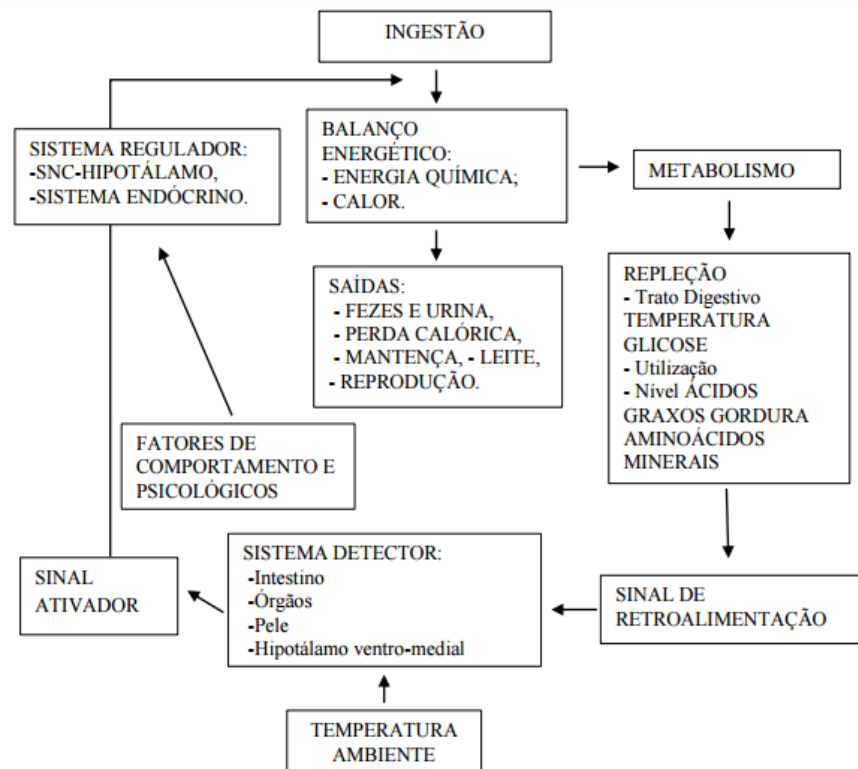


Figura 2. Regulação do consumo de alimentos.

Fonte: BORGES; GONÇALVES; GOMES (2009).

2.4 PARÂMETROS RUMINAIS

Segundo Silva (2013), pode-se destacar as variáveis existentes no rúmen (parâmetros ruminiais), como o valor do pH, a concentração do nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) e a concentração dos ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), como o ácido acético, butírico, propiônico, entre outros.

2.4.1 pH ruminal

O pH é um dos parâmetros de grande influência no desempenho metabólico dos animais ruminantes, um vez que sua redução pode ocasionar distúrbios metabólicos nos animais e interfere na taxa de produção de ácidos graxos de cadeia curta. O ideal é oferecer dietas que

não cause variação no pH ruminal mantendo-o sempre próximo à neutralidade. Sua oscilação está relacionada à frequência de alimentação, à adaptação à dieta e à quantidade de carboidratos prontamente fermentáveis (VIEIRA et al., 2010).

O valor do pH do líquido ruminal pode oscilar durante o dia, sendo influenciada principalmente pela alimentação fornecida ao animal, geralmente com o aumento linear do consumo, a tendência do comportamento do pH neste período é de ser linear decrescente (BENEZ, 2007). De acordo com Beleze (2005), o pH do líquido ruminal é muito importante para a manutenção das diferentes espécies de microrganismos do rúmen. Entretanto, há dois grupos básicos de bactérias que tem um desenvolvimento em diversos pHs, as digestoras de fibras que são mais ativas em pH variando de 6,2 a 6,8, e as digestoras de amido que preferem um ambiente mais ácido, em pH entre 5,2 a 6,0.

Segundo Zeoula et al. (2003), animais alimentados com farinha de mandioca de varredura em substituição ao milho, demonstrou valores mais considerados de pH (estáveis) no líquido ruminal dos ovinos alimentados a vontade (Figura 3). O pH inferior ao 6,2 afeta a degradação da fibra, o pH 6,5 foi considerado bom para a digestão de celulose pelos microrganismos do rúmen.

No trabalho de Silveira et al. (2002) foi avaliado o valor do pH ruminal dos animais alimentados com diferentes silagens, sendo silagens de milho (SMi), de raspa de mandioca com polpa cítrica (SRp), de casca de mandioca com polpa cítrica (SCc) e de cana-de-açúcar com polpa cítrica (SCn). Os autores verificaram (Figura 4) que, todos os valores médios de pH estão próximo a 6,0, com exceção dos observados nos animais alimentados com SCn, os quais próximo a 7,0.

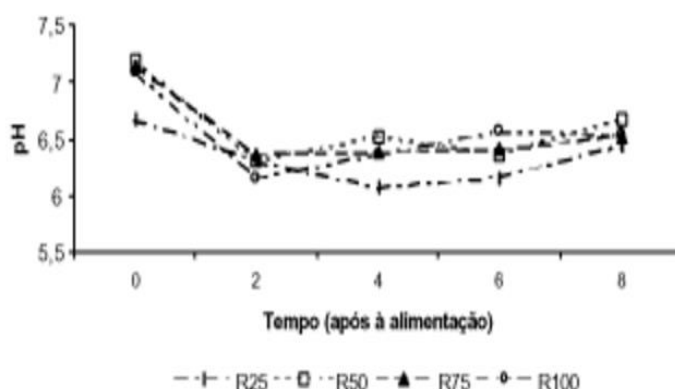


Figura 3 - Valores do pH do líquido ruminal dos ovinos em função do tempo após a alimentação para as rações experimentais (25, 50,75 e 100% de substituição do grão de milho - MI pela farinha de varredura de mandioca - FV).

Fonte: Zeoula et al.(2003).

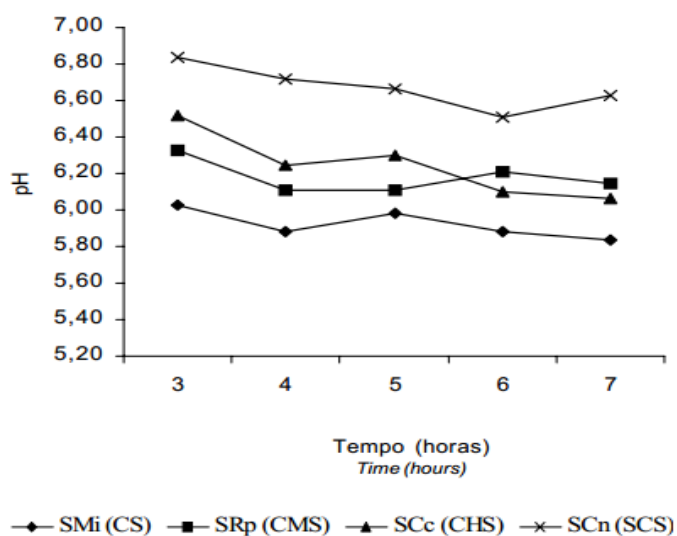


Figura 4 - Valores médios de pH do líquido ruminal em função do tempo após a alimentação para os tratamentos com silagens de milho (SMi), de raspa de mandioca com polpa cítrica (SRp), de casca de mandioca com polpa cítrica (SCc) e de cana-de-açúcar com polpa cítrica (SCn), (CV=6,69%).

Fonte: Silveira et al. (2002).

Estudo realizado por Geron et al. (2015), para avaliar o efeito da utilização de diferentes níveis (0,0; 5,0; 10,0 e 15,0%) de resíduo da extração de polpa de tamarindo (REPT) na alimentação de ovinos demonstrou que os níveis de REPT não influenciaram ($p > 0,05$) o valor de pH do líquido ruminal, com um valor médio de 6,67 (Figura 5).

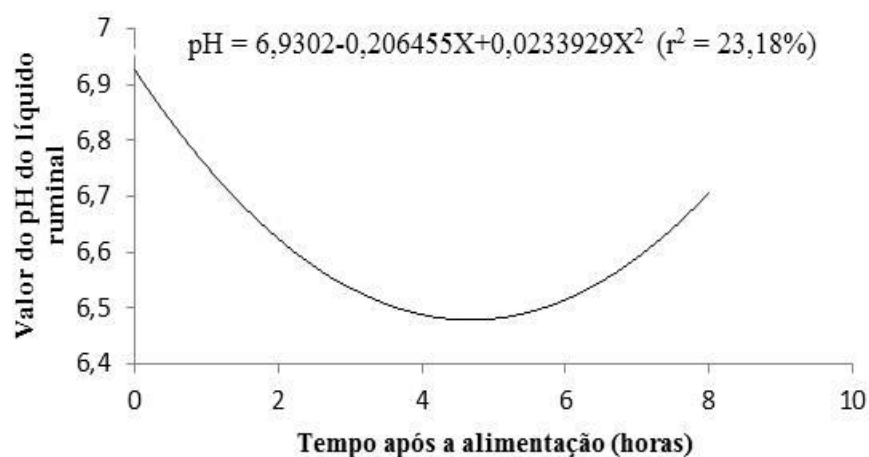


Figura 5 – Valor de pH do líquido ruminal dos ovinos alimentados com os diferentes níveis de resíduo da extração da polpa de tamarindo em relação ao tempo (horas) após a primeira alimentação do dia.

Fonte: Geron et al. (2015)

2.4.2 Nitrogênio Amoniacal (N-NH₃).

Além do pH adequado, os microrganismos do rúmen degradam as fontes de proteína, onde é produzido o nitrogênio amoniacal (N-NH₃), sendo este de grande importância, pois é utilizado como fonte de nitrogênio o crescimento da microbiota ruminal, a qual possuem o papel fundamental na degradação da fibra, sendo maior há medida que aumenta a concentração de microrganismos no rúmen (ZEOULA et al., 2003).

Véras et al. (2008) apesar de muitos autores defendem a presença de concentrações mínimas de N-NH₃ para que não sejam limitadas a fermentação e degradação da fibra, por tanto, não há consenso sobre um valor concentrações mínimas de N-NH₃. De acordo com Ribeiro et al. (2001), a determinação da concentração de amônia possibilita medir o balanceamento de proteína da dieta, visto que altos níveis estão ligado ao excesso de proteína ou a baixa concentração de carboidratos degradáveis no rúmen.

De acordo com Satter e Slyter (1974), os níveis considerados ideais para a concentração de N-NH₃ do líquido ruminal é instável e não há conformidade com relação a um valor ou faixa comum, a faixa mínima da concentração do N-NH₃ seria de 2 a 5 mg 100⁻¹ mL de líquido ruminal. Entretanto, a máxima atividade microbiana no rúmen é considerada a concentração na faixa de 19 a 23 mg 100⁻¹ mL de N NH₃ no líquido ruminal.

A concentração de amônia no líquido ruminal é decorrente 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).

Silveira et al. (2002) foi verificaram que para as concentrações de N-NH₃ ruminal, ocorreu uma queda na concentração em todos os tratamentos (silagens de milho (SMi), de raspa de mandioca com polpa cítrica (SRp), de casca de mandioca com polpa cítrica (SCc) e de cana-de-açúcar com polpa cítrica (SCn)), de acordo com o distanciamento dos horários de alimentações (Figura 6). Porém, os autores relataram que as concentrações de nitrogênio amoniacal foram suficientes para suportar o crescimento bacteriano.

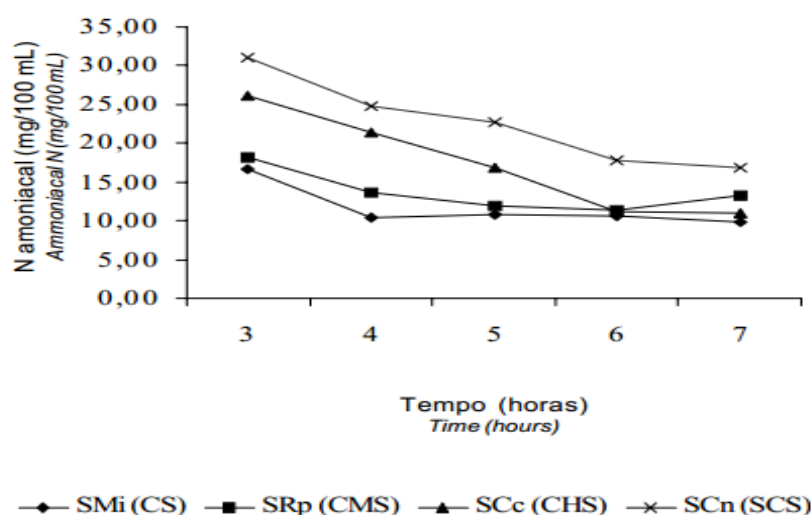


Figura 6 – Concentração de nitrogênio amoniacal (N-NH_3 mg 100^{-1} mL) do líquido ruminal em função do tempo após a alimentação para os tratamentos com silagens de milho (SMi), de raspa de mandioca com polpa cítrica (SRp), de casca de mandioca com polpa cítrica (SCc) e de cana-de-açúcar com polpa cítrica (SCn) (CV=27.05%).

Fonte: Silveira et al. (2002).

As curvas de concentração de nitrogênio amoniacal (N-NH_3) no líquido ruminal em relação das rações disponibilizadas (MI: ração com milho; MC: ração com milho + casca de mandioca; RM, ração com raspa de mandioca; FV: ração com farinha de varredura), nos tempos de 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 e 16 horas após o fornecimento do alimento da manhã podem ser observada na Figura 7 (ZEOULA et al., 2002). Os autores observaram que o pico de máxima concentração de N-NH_3 ocorreu sempre duas a quatro horas após a alimentação, tanto no período da manhã como no vespertino.

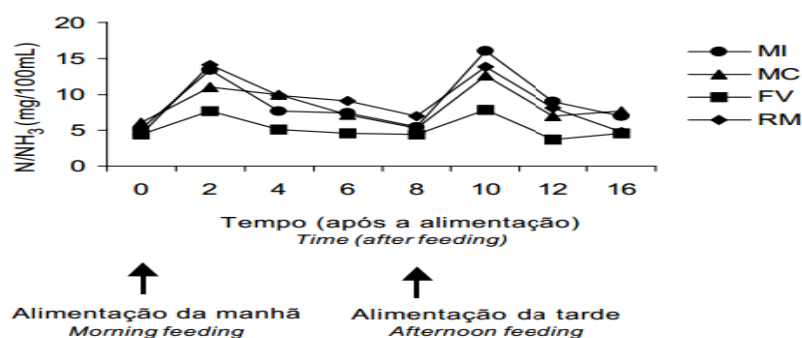


Figura 7 - Concentração do nitrogênio amoniacal (N-NH_3) do líquido ruminal em função do tempo após a alimentação para as rações experimentais (MI: ração com milho; MC: ração com milho + casca de mandioca; RM, ração com raspa de mandioca; FV: ração com farinha de varredura).

Fonte: Zeoula et al. (2002).

Para demonstrar o efeito da proporção de concentrado na alimentação de ovinos, sobre a concentração de nitrogênio amoniacal (N-NH₃) do líquido ruminal Geron et al. (2013) não houve diferença no nível de concentrado na dieta, porém o tempo após o fornecimento da dieta alterou de maneira quadrática o valor de N-NH₃ do líquido ruminal (Figura 8).

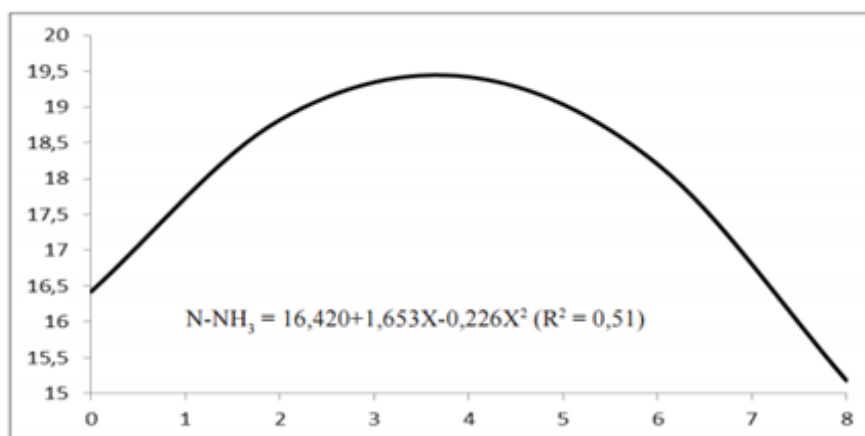


Figura 8 - Estimativa da concentração do (N-NH₃) mg 100 mL⁻¹ do líquido ruminal de cordeiros em função do tempo após a alimentação para os diferentes níveis de concentrado na dieta total.

Fonte: Geron et al. (2013)

2.4.3 Concentração de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC)

De acordo com a literatura (BERCHIELLI et al., 2011), os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) são os principais subprodutos da fermentação dos carboidratos, e são utilizados como fontes de energia para o metabolismo dos ruminantes.

Os alimentos consumidos pelos animais ruminantes são fermentados pelo microrganismo ruminal os quais produzem em células microbianas, e ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), amônia, gases (dióxido de carbono e metano). A fermentação de carboidratos e proteínas, que se transforma em AGCC no rúmen, representa a maior fonte de energia (65 a 75% da energia metabolizável ingerida), também ocorre a 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 afetar diretamente na produção de AGCC, quando substratos de maior degradabilidade ruminal pode resultar em maior produção total de

AGCC (GONÇALVES, 2010). O excesso da concentração de AGCC podem ocasionar redução no valor de pH do conteúdo ruminal e consequentemente reduzir a atividade bacteriana no rúmen.

Segundo Mota et al. (2010), a degradação da celulose e hemicelulose produz maior proporção de acetato, enquanto que com a degradação dos carboidratos solúveis (amido e açúcares), eleva a produção de propionato, diminuindo a proporção de acetato e de butirato. A queda na proporção de acetato em dietas com alto teor de carboidratos de rápida fermentação ocorre por conta da morte das bactérias fibrolíticas e dos protozoários (principais produtores de acetato), ocasionada pela queda do pH ruminal.

A quantidade de AGV presentes no conteúdo do retículo-rúmen é um reflexo de atividade microbiana e da absorção ou passagem através de parede ruminal. Após a ingestão de alimentos rapidamente fermentáveis, crescimento rapidamente a atividade microbiana, resultando em um aumento na concentração de AGVs, e a fermentação afeta a concentração de AGV no rúmen (VALADARES FILHO; PINA, 2011).

O tipo de dieta determina a predominância de determinado AGV. Porém, alimentos peletizados ou grãos tratados pelo calor produzirão um aumento na concentração de ácido propiônico. Portanto em dietas à base silagens, feno e pastagens, ocorrerá um aumento na concentração de ácidos acético, enquanto que um alto nível de ingestão de proteína haverá um elevado crescimento na concentração de ácido propiônico. Mudanças drásticas na dieta usualmente resultam em mudanças marcantes na população de bactérias e protozoários, o que pode influenciar na composição dos produtos finais da fermentação (TEIXEIRA, 2001).

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 no Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), situados a 15° 19' 05" de latitude Sul e 59° 13' 26" de longitude Oeste com uma altitude de 295 metros do nível do mar. O clima da região do Vale do Alto Guaporé – MT é classificado por Seplan (2007) como Tropical Continental, alternadamente úmido e seco do tipo Aw segundo Koppen.

Foram utilizados quatro cordeiros castrados, sem raça definida (SRD) com peso corporal (PC) inicial médio de 26 kg $\pm$ 2,0 kg. Os animais foram alojados em gaiolas de metabolismo contendo comedouros e bebedouros individuais. As rações experimentais foram fornecidas duas vezes ao dia. Os cordeiros foram everminados com produto a base de “ivermetina”, quinze dias antes do início do período experimental.

Foi utilizado delineamento experimental em quadrado latino (4X4) com quatro animais, quatro períodos e quatro rações experimentais com diferentes níveis de inclusão da raspa de mandioca residual desidratada - RMRD (0%; 10%; 20% e 30%) na alimentação de ovinos para avaliar os seus efeitos sobre os parâmetros ruminais.

A raspa de mandioca residual *in natura* foi obtida de uma pequena indústria de fécula de mandioca localizada no município de Cáceres – MT, o resíduo da fecularia na sua forma *in natura* apresentou alto teor de umidade com aproximadamente 70%. Este resíduo foi exposto ao sol durante três dias (72 horas) para a obtenção da raspa de mandioca residual desidratada (RMRD), a qual apresentou um teor de MS de aproximadamente 93,75%.

Os alimentos concentrados utilizados no preparo das rações experimentais foram o grão de milho moído, raspa de mandioca residual desidratada, óleo de soja, farelo de soja e ureia, e o alimento volumoso fornecido aos animais foi à silagem de milho. A composição bromatológica dos alimentos está demonstrada na Tabela 3, para balanceamento das rações.

As rações experimentais foram balanceadas para conter 0%;10%; 20% e 30% de RMRD. A proporção de volumoso utilizado nas rações experimentais foi de 50% de silagem de milho e 50% de concentrado. As rações foram balanceadas para apresentarem em média 15,5% de proteína bruta (isoprotéica) e 74,0% de nutrientes digestíveis totais (isoenergéticas) segundo recomendação do NRC (2007) demonstrado na Tabela 4.

Tabela 3. Composição bromatológica dos alimentos experimentais.

Variáveis	Alimentos experimentais (% MS)					Ureia
	SM ¹	GM ²	RMRD ³	FS ⁴	OS ⁵	
Matéria seca	28,40	88,63	90,22	90,75	99,00	97,68
Matéria orgânica	92,16	97,84	96,00	93,37	99,00	- ⁶
Proteína bruta	8,50	9,73	2,03	50,19	-	282,6
Proteína degradável no rúmen ^{7*}	73,77	41,22	45,90	65,36	-	-
Proteína não degradável no rúmen ^{7*}	34,35	58,78	66,10	39,89	-	-
Extrato etéreo	1,61	4,07	0,30	1,51	99,0	-
Fibra em detergente neutro	68,58	22,64	73,09	24,74	-	-
Fibra em detergente ácido	41,03	11,31	14,95	27,04	-	-
Carboidratos totais	82,05	84,04	93,67	41,66	-	-
Carboidrato não fibroso	13,47	61,40	20,58	16,92	-	-
Matéria mineral	4,79	1,66	4,00	-	6,38	-
Nutrientes digestíveis totais ^{7*}	62,3	86,03	74,0	80,73	250,0	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹ silagem de milho, ² milho grão moído, ³ raspa de mandioca residual desidratada, ⁴ farelo de soja, ⁵ OS: óleo de soja, ⁶ nutriente traço dentro do alimento experimental. ⁷Valadares Filho et al. (2010), * nutrientes expressos em % da PB.

Foi fornecido diariamente 10 g de mistura mineral por animal, adicionado diretamente sobre o concentrado no momento do fornecimento das dietas, ou seja, duas vezes ao dia (5 g de sal refeição⁻¹ animal⁻¹). A composição química do sal mineral é de 120 g de Ca kg⁻¹; 85 g de P kg⁻¹; 16 g de S kg⁻¹; 148 g de Na kg⁻¹; 50 mg de Co kg⁻¹; 500 mg de Cu kg⁻¹; 16 mg de Se kg⁻¹ e 4.800 mg de Zn kg⁻¹.

O fornecimento das rações experimentais foi realizado a vontade de maneira que, diariamente, houvesse aproximadamente 10% de sobras, sendo a mesma dividida em duas refeições ao dia, sendo fornecidas às 6h00 e às 18h00. Diariamente, antes do primeiro trato, foi realizado o monitoramento das sobras. Os animais tiveram acesso à água por meio de bebedouros individuais.

Inicialmente foram coletadas amostras da silagem de milho em diferentes pontos, para determinar o teor em matéria seca. No transcorrer do experimento foram coletadas amostras das sobras de ração por animal período⁻¹ tratamento⁻¹.

No último dia de cada período experimental de coleta foi realizada a amostragem do líquido ruminal. Foram realizadas cinco coletas de líquido ruminal por animal, nos tempos: 0 (antes da alimentação), 2, 4, 6 e 8 horas (após a primeira alimentação da manhã - refeição). Foi utilizada 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, que foi lubrificada com óleo mineral (Nujol) antes de ser introduzida pela boca do animal (ZEOULA et al., 2003).

Tabela 4. Composição percentual e bromatológica das rações experimentais contendo diferentes níveis de inclusão do raspa de mandioca residual desidratada fornecida aos ovinos.

Alimentos	Níveis de inclusão da raspa de mandioca residual desidratada nas rações experimentais			
	0%	10%	20%	30%
Silagem de milho	50,0	50,0	50,0	50,0
Milho grão moído	40,0	26,0	13,0	0,00
Raspa de mandioca residual desidratada	0,00	10,0	20,0	30,0
Farelo de soja	8,5	11,5	13,5	16,0
Óleo de soja	0,5	1,5	2,5	3,0
Ureia	1,0	1,0	1,0	1,0
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição bromatológica	0%	10%	20%	30%
Matéria seca	58,84	59,16	59,47	59,73
Matéria orgânica	93,65	93,34	93,08	92,79
Proteína bruta	15,20	15,60	15,50	15,70
Proteína degradável no rúmen ¹	7,53	8,04	8,27	8,66
Proteína não degradável no rúmen ¹	5,45	5,38	5,17	5,07
Extrato etéreo	3,10	3,60	4,10	4,10
Fibra em detergente neutro	45,45	50,33	55,19	60,18
Fibra em detergente ácido	27,34	28,06	28,63	29,33
Carboidrato total	58,1	56,1	54,7	53,4
Carboidrato não fibroso	32,73	26,70	21,12	15,16
Nutrientes digestíveis totais	73,70	74,00	74,30	73,80

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹Valores de proteína degradável e não degradável no rúmen em % da proteína bruta – PB.

Foram retirados aproximadamente 100 mL de líquido do rúmen de cada animal para que ao ser filtrado com um tecido duplo de algodão, sobre em torno de 80 mL. Estes foram homogeneizados e com o potenciômetro foi mensurado o valor de pH imediatamente após cada coleta de líquido ruminal. Em seguida, aproximadamente 50 mL do líquido ruminal foi transferido para um frasco com 1mL de H₂SO₄ (PA - 98,0%) para cessar a fermentação. Essa amostra do líquido ruminal foi utilizada para determinação da concentração de nitrogênio amoniacal (N-NH₃), conforme recomendações de Fernner (1965), adaptado por Geron et al. (2013).

Para obter o tempo exato do ponto de mínimo e máximo estimado dos valores de pH e da concentração do nitrogênio amoniacal (N-NH₃) do líquido ruminal em função do tempo (minutos) após a alimentação foi considerado que 60 minutos/1 unidade, o que representaria 60 minutos, assim para cada 0,1 unidade dentro do tempo nas equações de pH e N-NH₃ do líquido ruminal representa 6 minutos (6 minutos no relógio é um minuto no gráfico).

Após o período experimental de coleta, as amostras de alimentos, sobras e fezes foram secas em estufa a 55°C por 72 horas, posteriormente 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⁻¹ ração experimental⁻¹.

Das amostras de alimentos, sobras, fezes e urina foram determinadas às análises de matéria seca (MS- método nº 934.01), matéria orgânica (MO – método nº 924.05), proteína bruta (PB – método nº 920.87) e extrato etéreo (EE – método 920.85) de acordo com a AOAC (1990).

Para a determinação da concentração da fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) foram realizadas análises pelo método de Van Soest; Robertson e; Lewis (1991).

A análise das variáveis (parâmetros ruminais) estudadas foi interpretada por meio de análise de variância no programa Sistema de Análise Estatística e Genética - SAEG (UFV, 2007) e as diferenças observadas para as variáveis estudadas em relação aos níveis de inclusão de RMRD nas rações foram submetidos a equação de regressão a 5% de significância. Para as variáveis pH e concentração de N-NH₃ do líquido ruminal a análise estatística foi procedida considerando a subdivisão da parcela, considerando os tempos de avaliação após a alimentação dos animais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes níveis de 0%; 10%; 20% e 30% de raspa de mandioca residual desidratada (RMRD) na alimentação de ovinos não alterou ($p>0,05$) o valor de pH do líquido ruminal, com valor médio de 6,67 (Tabela 5). Coelho (2016) e Zeoula et al., (2003), observaram um valor médio de 6,50 para o pH do líquido ruminal de ovinos alimentados com inclusão de grão seco de destilaria com solúveis (GSDS), e com rações contendo diferentes níveis de substituição do grão de milho pela farinha de mandioca de varredura, respectivamente.

Tabela 5 - Valores médios de pH e concentração de nitrogênio amoniacal (N-NH₃) do líquido ruminal de ovinos alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de raspa de mandioca residual desidratada (RMRD) e coeficiente de variação (CV%).

Variáveis	Níveis de inclusão da raspa de mandioca residual desidratada nas rações experimentais				Regres.	CV %
	0%	10%	20%	30%		
pH do líquido ruminal	6,65	6,63	6,66	6,76	Y = 6,67	1,85
N-NH ₃ do líquido ruminal (mg 100 mL ⁻¹)	24,43	26,06	24,31	23,36	Y = 24,54	7,48

Fonte: Elaborado pela autora.

Porém, um comportamento quadrático ($p<0,05$) foi observado no valor de pH do líquido ruminal em relação ao tempo após a alimentação da manhã para todos os níveis de inclusão de RMRD na alimentação de ovinos. O valor mínimo médio do pH do líquido ruminal foi de 6,43 obtido para o tempo de 4h 12min após a alimentação da manhã (Figura 9).

Maeda et al. (2007) e Geron et al. (2013), avaliaram a utilização de diferentes níveis de concentrado na alimentação de ovinos sobre os parâmetros ruminiais, e observaram que o pH do líquido ruminal alcança seu valor mais inferior de 2 a 6h após o fornecimento do alimento. Esta redução no valor de pH do líquido ruminal está correlacionado com a maior produção de AGCC proveniente da fermentação dos carboidratos dietéticos no rúmen (ZEOULA et al., 2006).

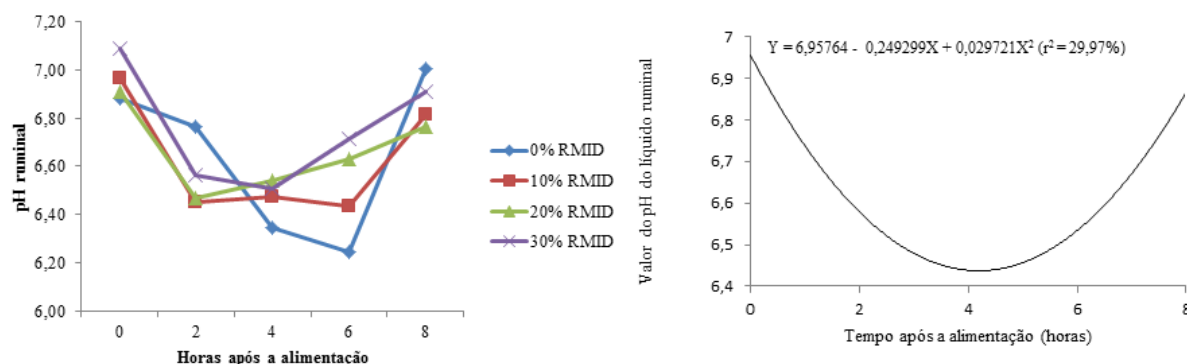


Figura 9 - Valor do pH observado (A) e estimado médio (B) do líquido ruminal para as rações com os diferentes níveis de inclusão da RMRD em função do tempo (horas) após a alimentação da manhã.

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo Van Soest (1994) a faixa de pH para que haja atividade microbiana normal no rúmen é de $6,7 \pm 0,5$, valores abaixo de 6,2 inibem a taxa de digestão e aumentam o tempo de colonização para a degradação da parede celular. Provavelmente no intervalo de tempo entre a segunda e primeira alimentação (12 horas) o substrato mais rapidamente fermentável não estaria mais disponível à microbiota ruminal, ou seja, haveria maior proporção de material lentamente fermentável, o que ocasionaria menor produção de ácidos graxos voláteis (AGV) e consequente elevação do pH. Após o consumo de concentrado espera-se um abaixamento do pH do líquido ruminal. Em casos em que os valores encontrados são abaixo de 6,0 há uma tendência a inibição dos microrganismos celulolíticos e metanogênicos.

Provavelmente o valor próximo da neutralidade do pH do líquido ruminal obtido para o tempo 0 (zero) h (antes da alimentação da manhã) pela equação demonstrada na Figura 9, está relacionado ao intervalo dos horários das alimentações.

O intervalo de coleta do líquido ruminal do tempo 0 h ocorreu antes do animal ingerir o alimento, ou seja, 12 horas após o fornecimento vespertino das 18 horas, por tanto os ovinos apresentaram um maior tempo de ruminação e ócio durante o período noturno (OLIVEIRA et al., 2013) e consequentemente maior produção de ureia (tampão) e $N-NH_3$ no líquido ruminal, o que pode ter influenciado na obtenção do valor médio elevado de pH do líquido ruminal para o tempo de 0 horas da coleta da manhã e para o tempo de 8 horas após o fornecimento do alimento.

O pH do líquido ruminal foi mais elevado somente ao tempo de 0 horas, porém foi devido aos mecanismo de tamponamento do pH ruminal, tais como a ação da saliva, devido a ruminação da fração fibrosa da alimentação além da absorção de ácidos pelo epitélio ruminal.

Foi observado no presente estudo um valor de pH de 6,75 para 8h após a alimentação da manhã, (Figura 9).

Ortolani (1981) verificou que a quantidade de 300 mL de líquido ruminal, não interfere nos valores de pH quando utilizada a sonda esofágica na colheita de líquido de rúmen de bovinos. Entretanto, coletas abaixo de 300 mL de suco ruminal podem alterar o valor do pH tendendo a alcalinização. No presente trabalho, foram coletados 100 mL de líquido ruminal devido ao menor porte dos ovinos em relação aos bovinos, contudo, o valor de pH para o tempo de 0h igual a 7,0 pode ter ocorrido devido a metodologia da coleta de líquido ruminal, em função da contaminação por saliva.

A inclusão de 0%; 10%; 20% e 30% de RMRD nas rações de ovinos não alteraram ($P>0,05$) a concentração do $N-NH_3$ do líquido ruminal, com um valor médio de $24,54 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ (Tabela 5), o qual manteve-se acima da faixa ótima de $15 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ para a máxima atividade fermentativa ruminal (GERON et al., 2015). Contudo, a concentração do $N-NH_3$ do líquido ruminal apresentou um comportamento quadrático ($p<0,05$) em relação ao tempo após a alimentação para todas as rações experimentais (Figura 10). O valor de máximo obtido pela equação $N-NH_3 = 23,6163 + 2,29469X - 0,333594X^2$, foi de $27,56 \text{ mg } 100^{-1}\text{mL}$ para o tempo de 3h 24min após a alimentação da manhã.

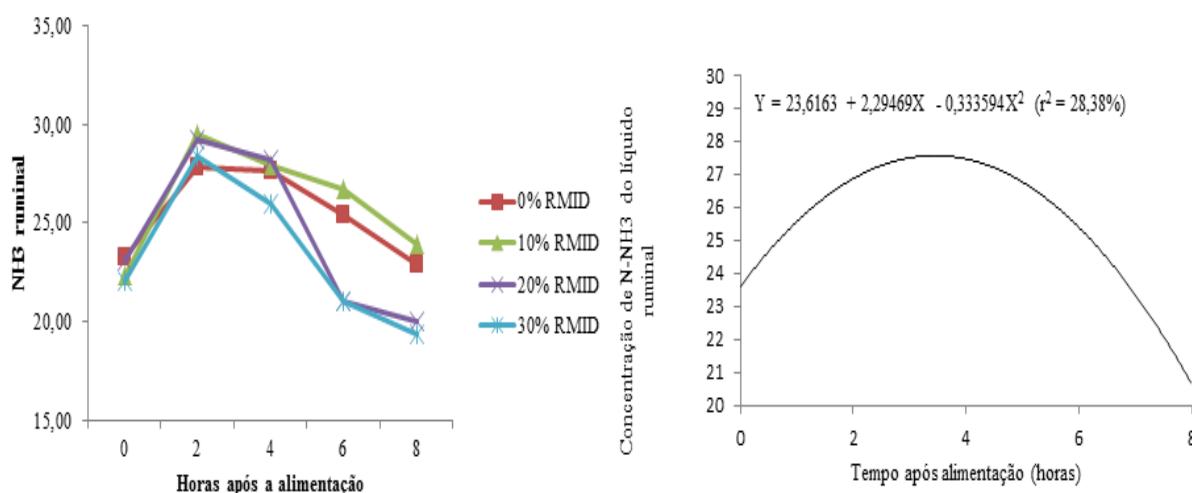


Figura 10. Concentração do nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) observado (A) e estimado médio (B) do líquido ruminal para as rações com os diferentes níveis de inclusão da RMRD em função do tempo (horas) após a alimentação da manhã.

Fonte:Elaborada pela autora.

Substituindo parcialmente a silagem de milho por casca de mandioca desidratada (resíduo de fecularia) nos níveis de 0%; 26% e 40% na dieta de bovinos Oke et al. (2009)

demonstraram que os níveis de substituição dos alimentos não alteraram a concentração de N-NH_3 do líquido ruminal com valor médio de $19,2 \text{ mg } 100^{-1}\text{mL}$, o qual manteve-se acima da faixa ótima de 19 e $23 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$ para a máxima atividade fermentativa ruminal (ZEOULA et al., 2003). Porém observaram que a concentração do N-NH_3 apresentou diferentes comportamentos com relação ao tempo após a primeira alimentação, em que as diferentes dietas apresentaram maiores valores de N-NH_3 para 1h 30min após a alimentação.

A concentração N-amoniacal no rúmen é dependente da taxa de produção e a taxa de absorção ruminal do mesmo. Em regiões de clima tropical a concentração de amônia no rúmen, para a digestão eficiente da matéria seca, deve ser superior a 10 mldL^{-1} . Porém, para a maximização desses resultados e para taxas de consumo de matéria seca superiores é necessário concentrações acima de 20 mgdL^{-1} de amônia ruminal (LENG, 1990).

O acréscimo de amido estimularia o crescimento das bactérias amilolíticas, as quais apresentariam taxa de crescimento mais rápida que as bactérias celulolíticas e proporcionariam com isso, aumento da competição por compostos nitrogenados no rúmen (VAN SOEST, 1994).

Estudo conduzido por Geron et al. (2013), para avaliar diferentes níveis de concentrado na alimentação de ovinos, demonstrou que a concentração de N-NH_3 do líquido ruminal não apresentou diferença entre os níveis de concentrado. Entretanto este autores também observaram que o tempo após alimentação alterou a concentração de N-NH_3 do líquido ruminal com valor máximo de $19,45 \text{ mg } 100^{-1}\text{mL}$ obtido para o tempo de 3h e 42min.

Os aumentos nas concentrações de amônia ruminal antes do fornecimento das rações de ovinos pode ser atribuído em parte a secreção da saliva, a qual é estimulada antes mesmo da ingestão do alimento por estímulos sensoriais, como visualização do alimento e olfato, Zeoula et al., (2003), e Geron et al., (2008). Entretanto, o manejo e a movimentação na pesagem dos alimentos antes do fornecimento podem ter condicionado os animais, estimulando a salivação, o que pode ter provocado aumento na concentração de amônia momentos antes da alimentação.

Porém, o valor médio observado de N-NH_3 do líquido ruminal de $24,54 \text{ mg } 100^{-1}\text{mL}$ de líquido ruminal, manteve-se dentro da faixa ótima de 19 e $25 \text{ mg } 100^{-1}\text{mL}$ para a máxima atividade fermentativa ruminal (Zeoula et al., 2003; Geron et al., 2008 e Geron et al., 2016) e acima da concentração de $5,0 \text{ mg } 100^{-1}\text{mL}$ estabelecida pela literatura para não limitar o crescimento microbiano.

5 CONCLUSÃO

Desta maneira, conclui se que a inclusão de até 30% de raspa de mandioca residual desidratada na alimentação de ovinos não altera o valor de pH e concentração do nitrogênio amoniacal do líquido ruminal. Entretanto estes parâmetros são influenciados pelo tempo após o consumo de ração total.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, J. J. S.; PRADO, I. N.; PEROTTO, D.; ZEOULA, L. M.; LANÇANOVA, J. A. C.; LUGÃO, S. M. B. Digestibilidade de dietas contendo resíduos úmidos de mandioca em substituição ao milho para tourinhos em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.4, p.1447-1453, 2006.
- ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J.R. Mandioca: uma boa alternativa para Alimentação Animal. **Bahia Agrícola**, v.7, n.1, p.50-56, 2005.
- ANDRÉ, T. B.; SANTOS, A. C. Uso de produtos de cultura da mandioca (*Manihot*) na produção animal. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15, p. 1622-1647, nov. 2012.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Virginia, Washington: Arlington, 1298p, 1990.
- AZEVEDO, J. A. G. **Avaliação de subprodutos agrícolas e agroindustriais na alimentação de bovinos**. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 136p. 2009.
- BAROSSO, D. D.; ARAUJO, G. G. L. de; SILVA, D. S. da; MEDINA, F.T. Resíduos desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas na alimentação de ovinos: consumo e digestibilidade aparente. **Ciência Agrotecnica**, Lavra, v. 30, n.4, p. 767-773, jul./ago., 2006.
- 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), 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 proteico-energética**. 2007. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias), Faculdade de agronomia e medicina veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V. P.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2011. 616 p

BORGES, A. L. C. C.; GONÇALVES, L. C.; GOMES, S. P. Regulação da ingestão de alimentos. In: GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p 01-25.

BRASIL – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Produção de mandioca**. 2015. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 28/09/2016.

BUENO, I. C. da S.; VITTI, D. M. S. S.; ABDALLA, A. L.; LOUVANDINI, H. Consumo voluntário, digestibilidade aparente e cinética digestiva de três forrageiras em ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiás, v. 8, n. 4, p. 713-722, 2007.

CALDAS NETO, S. F., ZEOULA, L. M., BRANCO, A. F., PRADO, I. N., SANTOS, G. T., FREGADOLLI, F. L., DALPONTE, A. O. (2000). Mandioca e resíduos das farinhas na alimentação de ruminantes: digestibilidade total e parcial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p. 2099-2108.

CEREDA, M. P. Caracterização dos subprodutos da industrialização da mandioca. In: _____. **Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**. São Paulo: Fundação CARGILL, 2000. p.13-37.

COELHO, K. S. M. **Inclusão de grão seco de destilaria com solúveis (Zeamays L.) Gds na alimentação de ovinos sobre os parâmetros ruminais**. 2016.41p. Monografia (Graduação em Zootecnia). Departamento de Zootecnia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda-MT, 2016.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Conjuntura trimestral caprino-ovinocultura Pernambuco. 2014**. Disponível em: < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_07_29_16_55_32_caprinovinocultura_-_jun_2016_-_sureg_pe.pdf> Acesso em: 25/07/2017.

CUNHA, F. S. A.; RABELO, C. B. V.; JUNIOR, W. M. D.; LUDKE, M. C. M.; LOUREIRO, R. R. S.; FREITAS, C. R. G. Desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo farinha de resíduos do processamento de camarões. **Acta Ciência Animal**, Maringá, v. 28, n.3 p.273-279, Jul/Set, 2006.

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.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Produzir mais com menos, mandioca**. 2017. Disponível em: < <http://www.fao.org/3/a-i2929o.pdf>> Acesso em: 25/07/2017.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2015-2024**. 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org.br/download/PA20142015CB.pdf>> Acesso em: 25/07/2017.

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

FERREIRA, A. H. C. **Raspa integral da raiz da mandioca para frangos de corte**. 2010. 89p. Dissertação (Mestrado em Ciências Animal), Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós- Graduação em Ciência Animal, Teresina, 2010.

FERREIRA, G. D. G.; OLIVEIRA, R. L.; CARDOSO, E. C.; MAGALHÃES, A. L. R.; BRITO, E. L. Valor nutritivo de co-produtos da mandioca. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.8, n.4, p. 364-374, 2007.

FONTENELE, R. M.; PEREIRA, E. S.; CARNEIRO, M. S. S.; PIMENTEL, P. G.; CÂNDIDO, M. J. D.; REGADAS FILHO, J. G. L. Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.6, p. 1280-1286, 2011.

GERON, L. J. V., ZEOULA, L. M., ERKEL, J. A., PRADO, I. N., JONKER, R. C., GUIMARÃES, K. C. Coeficiente de digestibilidade e características ruminais de bovinos alimentados com rações contendo resíduo de cervejaria fermentado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37(9), 1685-1695.2008.

GERON, L. J. V. Utilização de resíduos agroindustriais na alimentação de animais de produção. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 1, n. 9, Ed. 9, Art. 312, 2007. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/aratigo_det.asp?artigo=312>. Acesso em: 20/11/2016.

GERON, L. J. V., MEXIA, A. A., CRISTO, R. L., GARCIA, J., CABRAL, L.S., TRAUTMANN, R. J., & ZEOULA, L. M. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e características ruminais de cordeiros alimentados com níveis crescentes de concentrado em ambiente tropical no Vale do Alto Guaporé - MT. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 5, p. 2497-2510, 2013.

GERON, L. J. V.; MEIXA, A. A.; GARCIA, J.; SILVA, M. M.; ZEOULA, L. M. Suplementação concentrada para cordeiros terminados a pasto sobre custo de produção no período da seca. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.2, p. 797-808, 2012.

GERON, L.J.V.; MORAES, K.B.; COSTA, F.G.; TRAUTMANN-MACHADO, R.J.; SANTOS, C.M.S.; MUNIZ, P.R. Raspa de mandioca integral desidratada na alimentação de codornas japonesas sobre a produção de ovo e qualidade dos ovos durante a conservação in natura. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.19, n.3, p.36-46, 2014.

GERON, L. J. V.; GARCIA, J.; COSTA, F. G.; AGUIAR, S. C.; OLIVEIRA, E. B.; SILVA, M. I. L.; CABRAL, L. S.; PIERANGELI, M. A. P.; ZEOULA, L. M.; MEXIA, A. A. Ruminal parameters and nitrogen balance in sheep fed diets containing residue from the extraction of tamarind pulp. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, n.5, p.3411-3420, 2015.

GERON, L. J. V., AGUIAR, S. C., CARVALHO, J. T. H., JUFFO, G. D., SILVA, A. P., SOUZA NETO, E. L., PAULA, E. J. H. Effects of slow urea in sheep feed on intake, nutriente digestibility, and ruminal parameters. **Semina: Ciências Agrárias**, 37(4) s.1, 2781-2794, 2016.

GOMES, J. A. F.; LEITE, E. R.; RIBEIRO, T. P. **Alimentos e alimentação de ovinos e caprinos no semi- árido brasileiro**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 38p (Embrapa Caprinos. Documentos, 67).

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, D .S. **Alimentos para gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. 568 p.

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.; ZEUOLA, 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.

LENG, R. A. Factors affecting the utilization of “poor-quality” forages by ruminants particularly under tropical conditions. **Nutrition Reserve Review**, v.3, n.3, p.277-303, 1990.

MAZZUCO, H; BERTOL, T. M. Mandioca e seus subprodutos na alimentação de aves e suínos. Concórdia: **EMBRAPA-CNPSA**, 2000,30p.(Circular técnica 25).

MAEDA, E. M.; ZEOULA, L. M.; GERON, L. J. V.; BEST, J.; PRADO, I. N.; MARTINS,

E. N.; KAZAMA, R. Digestibilidade e características ruminais de dietas com diferentes níveis de concentrado para bubalinos e bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 716-726, 2007.

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 64, n. 5, p. 1548-1558, 1987.

MILLEN, D.D.; PACHECO, R.D.L.; ARRIGONI, M.D.B; GALYEAN, M.L; VASCONCELOS, J.T.A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.87, n10, p. 3427-3439, Oct. 2009.

MOTA, M. F.; VILELA, D.; Santos, G. T.; ELYAS, A. C. W.; LOPES, F. C. F.; VERNEQUE, R. S.; PAIVA, P. C. A.; PINTO NETO, A. P. Parâmetros ruminais de vacas leiteiras mantidas em pastagem tropical. **Archivos de Zootecnia**, 59 (226): 217- 224, 2010.

NASCIMENTO, G. A. J.; COSTA, F. G. P.; AMARANTE JUNIOR, V. S.; BARROS, L. R. Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte, durante as fases de engorda e final. **Ciência e agrotecnologia**, v.29, n.1, p.200-2007, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. 1 ed. Washington, D. C.: National Academy press, 2007. 384p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1996. 242p.

NETO, S. F. C.; ZEOULA, L.;M.; BRANCO, A. F.; PRADO I. N.; SANTOS, G. T.; FREGADOLLI, F. L.; KASSIES, M. P.; DALPONTE, A. O. Mandioca e resíduos das farinheiras na alimentação de ruminantes: Digestibilidade total e parcial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29 n.6, p. 2099-2108, 2000.

NOLLER, C. H.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. S. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1982, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1982. p. 412.

OLIVEIRA, V. S.; SANTANA NETOO, J. A.; VALENÇA, R. L. Características químicas e fisiológicas da fermentação ruminal de bovinos em pastejo – **Revisão bibliográfica**. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. p.27, 1679-7353, 2013.

ORTOLANI, E.L. Considerações técnicas sobre o uso da sonda esofágica na colheita do suco de rúmen de bovinos para mensuração do pH. **Arquivo da Escola Veterinária**, v.33, n.2, p.269-275, 1981.

OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N. M.; JARDIM, P. O.; MONTEIRO, E. M. Produção de carne em ovinos de cindo genótipos: 2. Componentes do peso vivo. **Ciência Rural**, v.26, n.3, p. 471 – 475, 1996.

OKE, U. K., HERBERT, U., ANIGBOGU, N. M.; NWACHUKWU, E. N. (2009). Rumen metabolites of bovine fed cassava peels in a humid tropical environment. **Pakistan Journal of Nutrition**. 8(2),172-175.

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.

RANGEL; A.H.N.;LEONEL, F.P.,BRAGA, A.P., PINHEIRO, M.J.P, LIMA JUNIOR, D. M. Utilização da mandioca na alimentação de ruminantes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** Mossoró-RN, v.3, n.2, p.01-12, 2008.

REIS, R. A.; TEIXEIRA, I. A. M. DE A.; SIQUEIRA, G. R. Impacto da qualidade da forragem na produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.580 - 608, 2006.

REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; CECATTO, U. Características de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.

RIBEIRO, J.S. **Eficiência de produção características de carcaça e qualidade da carne de animais zebuínos confinados**. 2010.110p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavra, Lavra – MG, 2010.

RIBEIRO, K. G.; GARCIA, R.; PEREIRA O. G.; VALADARES FILHO, S de C.; CECON, P. R. Consumo e digestibilidade 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.

RIVERA, A. R.; BERCHIELLI, T. T.; MESSANA, J. D.; VELASQUEZ, P. T.; FRANCO, A. V. M.; FERNANDES, L. B. Fermentação ruminal e produção de metano em bovinos alimentados com feno de capim- tifton 85 e concentrado com aditivos. **Revista Brasileira de**

Zootecnia, v. 39, n. 3, p. 617-624, 2010

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2ª ed. UFV-DZO, 2005, 186P.

SATTER, L. D.; SLYTER, L. L. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. **British Journal of Nutrition**. V. 32, n.2, p. 199-208, 1974.

SECRETARIA DE ESTADO DE PALNEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONOMICO – SEPLAN. **Zoneamento sócio econômico e ecológico do estado de Mato Grosso**. Cuiabá, 2007. Disponível em: <<http://www.zsee.seplan.mt.gov.br/divulga>>. Acesso em: 16/12/2016.

SILVA SOBRINHO; A.G. **Criação de ovinos**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2001, 302p.

SILVA, M. I. L. **Parâmetros ruminais de cordeiros alimentados com diferentes níveis de concentrado**. 2013.40p. Monografia (Graduação em Zootecnia). Departamento de Zootecnia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda-MT, 2013.

SILVEIRA, R. N. da; BERCHIELLI, T. T.; FREITAS, D.; SALMAN, A. K. D.; ANDRADE, P. de; PIRES, A. V.; FERNANDES, J. J. R. Fermentação e degradabilidade ruminal em bovinos alimentados com resíduos de mandioca e cana-de-açúcar ensilados com polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.793-801, 2002.

SOUZA, A. S.; GONÇALVES, R. W.; SILVA, E.S.P.; MENDES, G. A.; SANTOS, D. C.; MAIA, T. L. Utilização da raspa da mandioca na alimentação animal. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. Londrina- PR, v. 4, n. 14, Ed. 119, Art. 805, 2010. Disponível em <<http://www.pubvet.com.br/uploads/37675ace2d1656bbd80df0ea78e11c7e.pdf>> Acesso em 27/11/2016.

SOUZA, L. da S.; FIALHO, J. de F. Cultivo da mandioca para a região do Cerrado. **Mandioca e Fruticultura EMBRAPA**. Bahia, 2003. Disponível em:<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/importancia.htm> Acesso em 28/11/2016.

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

TEIXEIRA, J. C. **Nutrição de Ruminantes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 183 p

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. (2007). **Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG**. Versão 9.1. Viçosa: UFV. 150p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994.

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. (1991). Methods for dietary fiber neutral detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 12, p. 3583-3597.

VALADARES FILHO, S. C.; PINA, D. S. Fermentação ruminal. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2011. p. 161-189.

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.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Porto Alegre, n.12, Ano 4, mar. 2008. Disponível em: <http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/panorama_geral_ovinocultura_mundo_brasil.pdf> Acesso em: 03/09/2016.

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.

ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; BRANCO, A. F.; PRADO, I. N. do; DALPONTE, A. O.; KASSIES, M.; FREGADOLLI, F. L. Mandioca e resíduos das farinhas na alimentação de ruminantes: pH, concentração de N-NH₃, e eficiência microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p. 1582-1593, 2002.

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 (*Manihotes culenta 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.

ZEOULA, L. M.; FERELI, F.; PRADO, I. N.; GERON, L. J. V.; CALDAS NETO, S .F.; PRADO, O. P. P.; MAEDA, E. M. 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**, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 2179-2186, 2006.