Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: http://www.ppgca.ufma.br

Universidade Federal do Maranhão

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal

Efeito da dieta com e sem volumoso para ovinos em terminação

Jéssica Antonia Cardoso Mendes

Chapadinha

2017

Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: http://www.ppgca.ufma.br

Jéssica Antonia Cardoso Mendes

Efeito da dieta com e sem volumoso para ovinos em terminação

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador(a): Profa. Dra. Michelle de Oliveira Maia Parente

Chapadinha

2017

Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: http://www.ppgca.ufma.br

FICHA CATALOGRÁFICA

Cardoso Mendes, Jéssica Antonia.

Efeito da dieta com e sem volumoso para ovinos em terminação / Jéssica Antonia Cardoso Mendes. – 2017 .

50 p.

Coorientador: Profº Dr. Henrique Nunes Parente.
Orientadora: Profª Dra. Michelle de Oliveira Maia Parente.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (25.06) / CCAA, Universidade Federal do Maranhão, 2017.

1. Alimentação. 2. Confinamento. 3. Desempenho. 4. Digestibilidade. I. de Oliveira Maia Parente, Michelle. II. Nunes Parente, Henrique. III. Título

Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: http://www.ppgca.ufma.br

Jéssica Antonia Cardoso Mendes

Efeito da dieta com e sem volumoso para ovinos em terminação

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Aprovada em: 21/ 02/ 2017

BANCA EXAMINADORA

_____

Profa. Dra. Michelle de Oliveira Maia Parente (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

_____

Prof. Dr. Anderson de Moura Zanine
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

_____

Profa. Dra. Aline Vieira Landim
Universidade Estadual do Vale do Acaraú - UVA

Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: http://www.ppgca.ufma.br

Não temas, porque eu sou contigo; não te assombres, porque eu sou teu Deus; eu te fortaleço, e te ajudo, e te sustento com a destra da minha justiça.

Por que eu, o Senhor teu Deus, te seguro pela tua mão direita, e te digo: Não temas; eu te ajudarei.

(Isaías 41.10,13)

Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: http://www.ppgca.ufma.br

Ao meu amado filho, Heitor Lorenzo Cardoso Meireles, a razão da minha vida.

DEDICO

Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: http://www.ppgca.ufma.br

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser o meu refúgio, escudo e a minha fortaleza, por me proteger a cada dia, pelas bênçãos, por sua unção, amor, por me dá paciência e sabedoria para vencer os obstáculos, por me ensinar a confiar e a esperar, por fazer desaparecer minhas preocupações assim como a escuridão desvanece com os raios de sol, agradeço pela minha saúde e pela oportunidade desta conquista profissional. Sei que tudo que consigo é graças a sua infinita bondade, minha eterna gratidão, sem ti nada sou Senhor.

Ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais – Campus Chapadinha (CCAA/ UFMA).

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio financeiro para a execução do experimento e bolsa de estudos.

À minha orientadora Professora Dra. Michelle de Oliveira Maia Parente, por ser uma excelente profissional, por me orientar, pelo apoio e ajuda durante todo o curso, pela confiança, dedicação e imprescindível auxílio, tornando assim possível a realização deste trabalho.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Henrique Nunes Parente, pela atenção e preocupação durante o preparo e desenvolvimento do experimento.

Aos colegas que contribuíram para o desenvolvimento do experimento, Dr. Miguel Arcanjo, Graziele, Nágila Maria, Ruan Mourão, Leonardo, Willians, Thaís Aranha, Aylpey, Karlyene e Alayne (Membros do GEPRUMA) e aos mesmos que foram de fundamental importância na execução das tarefas em laboratório, Graziele, Leonardo, Luana e Alayne e principalmente ao Dr. Miguel Arcanjo e Osmar Anchieta Júnior, sou muito grata por toda a contribuição e apoio.

À minha família, minha mãe, Maria dos Milagres Cardoso Mendes e ao meu pai, Aluisio da Costa Mendes, aos meus irmãos, Brenda Naira Cardoso Mendes, Rodrigo Cardoso Mendes e Adaiane Araújo, ao meu esposo, Neulasmar Meireles, por serem a melhor família que poderia ter, agradeço por sempre estarem ao meu lado, por serem a minha base, por me apoiarem, pelo companheirismo, cuidado e amor incondicional.

Às minhas irmãs de mestrado, Sâmara Stainy Cardoso Sânches e Ivone Rodrigues, Deus me presenteou com a amizade e companheirismo de vocês, sou muito grata por cada momento compartilhado, eles tiveram sua força e graciosidade, desde aqueles mais desesperadores e inseguros; aqueles onde dividíamos nossas vidas, segredos e problemas, até os melhores, onde compartilhamos nossas alegrais, vitórias, segurança, aqueles tão felizes quando estudávamos e tirávamos notas boas, quando no fim, tudo dava certo para as três; é muito bom ver como ficamos felizes com a felicidade uma das outras, muito obrigada por tudo.

A todos os colegas e professores da pós-graduação em Ciência Animal da UFMA/CCAA de Chapadinha pelo convívio e aprendizado em especial ao meu amigo Clésio Santos, Prof. Dr. Marcos Antonio Delmondes Bomfim, Prof. Dr. Jeferson Siqueira, Prof. Dr. Lívio Martins, Prof. Dr. Zinaldo Firmino e Prof. Dr. Celso Yoji Cawabata (*In memorian*) que foram de fundamental importância no fortalecimento do meu conhecimento científico.

Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: http://www.ppgca.ufma.br

SUMÁRIO

RESUMO x
ABSTRACT xi
1 INTRODUÇÃO 12
2 REVISÃO DE LITERATURA 14
2.1 Confinamento 14
2.2 Utilização de concentrado em dietas de ruminantes 15
2.2.1 Dieta de alto grão 17
2.2.2 Dieta sem volumoso peletizada 18
3 OBJETIVO 22
3.1 Geral 22
4 MATERIAL E MÉTODOS 23
4.1 Localização e caracterização do experimento 23
4.2 Consumo, desempenho e digestibilidade de nutrientes 25
4.3 Análises laboratoriais 27
4.4 Comportamento ingestivo 28
4.5 Análise de custo com a alimentação 30
4.6 Análises Estatísticas 30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 31
5.1 Desempenho 31
5.2 Digestibilidade de nutrientes 36
5.2 Comportamento ingestivo 38
5.4 Análise de custo com a alimentação 40
CONCLUSÕES 42
REFERÊNCIAS 43

Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: http://www.ppgca.ufma.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da utilização de dieta sem volumoso na alimentação de ovinos terminados em confinamento sobre o consumo de nutrientes, ingestão de água, desempenho, digestibilidade de nutrientes, comportamento ingestivo e análise de custo com a alimentação. Dezesseis ovinos machos, castrados, mestiços Dorper x Santa Inês foram distribuídos em dois tratamentos com oito repetições e oito blocos completos casualizados, conforme o peso inicial (23,68 ± 4,21 kg). Os ovinos foram colocados em baias individuais por um período de 65 dias, sendo 18 dias para a adaptação dos animais às dietas experimentais e 44 para a coleta de dados. Após o período de confinamento, os animais permaneceram por mais 3 dias nas baias, para o ensaio de digestibilidade, por meio de coleta total de fezes. Os tratamentos consistiram em uma dieta com volumoso (com relação volumoso: concentrado, 30:70) e dieta sem volumoso (ração peletizada). A dieta sem volumoso reduziu (P<0,05) os consumos: de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, carboidratos totais, carboidrato não fibroso, energia metabolizável; e proporcionou menor ganho de peso médio diário (120,64 g), bem como aumentou a conversão alimentar (6,82) e a ingestão de água por kg de matéria seca (3,70 kg/kg MS dia) de ovinos terminados em confinamento. Esta dieta aumentou (P<0,05) a digestibilidade da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em 6,7% em relação a dieta com volumoso. Os cordeiros alimentados com a dieta sem volumoso apresentaram as menores médias (P<0,05) despendidas com as atividades: tempo de alimentação (0,84 h/dia), frequência alimentar (5,50), tempo ruminação (1,22 h/dia) e tempo de mastigação total (2,53 h/dia). O tempo de ócio (21,46 h/dia), eficiência de ingestão de MS (1159,02 g MS/h) e da FDN (371,81 g MS/h), eficiência de ruminação da MS (497,76 g MS/h) e da FDN (158,36 g MS/h) dos animais alimentados com a dieta sem volumoso foi maior (P<0,05) em relação à dieta com volumoso. A dieta sem volumoso proporcionou margem de lucro negativa (- 13,17 R$/animal). Sendo assim, os cordeiros alimentados com a dieta sem volumoso apresentaram menor desempenho bieconômico.

Palavras-chave: Alimentação, Confinamento, Desempenho, Digestibilidade.

Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: http://www.ppgca.ufma.br

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of the use of a non-voluminous diet on feeding confined sheep on nutrient intake, water intake, performance, nutrient digestibility, ingestive behavior and feed cost analysis. Sixteen male, castrated, mixed Dorper x Santa Inês mongrels were distributed in two treatments with eight replicates and eight complete randomized blocks, according to the initial weight (23,68 ± 4,21 kg). The sheep were placed in individual pens for a period of 65 days, 18 days for the adaptation of the animals to the experimental diets and 44 days for data collection. After the period of confinement, the animals remained for another 3 days in the bays, for the digestibility assay, through total collection of feces. The treatments consisted of a diet with voluminous (with voluminous ratio: concentrate, 30:70) and no voluminous diet (pelleted ration). The dry weight diet, organic matter, crude protein, ethereal extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, total carbohydrates, non-fibrous carbohydrate, metabolizable energy were reduced (P<0,05); And provided lower average daily weight gain (120,64 g), as well as increased feed conversion (6,82) and water intake per kg of dry matter (3,70 kg/kg MS day) of sheep finished in Confinement. This diet increased (P<0,05) the digestibility of neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (FAD) by 6,7% in relation to the diet with roughage. The lambs fed the non-bulking diet presented the lowest averages (P<0,05) spent with the activities: feeding time (0,84 h/day), feeding frequency (5,50), rumination time (1,22 h/day) and total chewing time (2,53 h/day). The feed time (21,46 h/day), MS ingestion efficiency (1159,02 g MS/ h) and NDF (371,81 g MS/ h), DM rumination efficiency (497,76 g MS/ h) and NDF (158,36 g MS/ h) of the animals fed the no-bulking diet was higher (P<0,05) than the bulky diet. The non-voluminous diet provided a negative profit margin (-13,17 R$/ animal). Therefore, lambs fed the non-bulking diet had lower bieconomic performance.

Keywords: Confinement, Digestibility, Feeding, Performance.

1. INTRODUÇÃO

A produção de carne ovina no Brasil apresenta potencial de expansão, sustentado pela alta demanda do mercado doméstico e pela limitada oferta no mercado internacional. A adoção de tecnologias que reduzam o custo da produção animal e que melhorem os índices produtivos do rebanho são indispensáveis para o sucesso desta atividade pecuária.

Dessa forma, estudos estão sendo realizados na busca por novos sistemas de alimentação animal, destacando-se, nesse caso, a introdução de dietas com alta quantidade de concentrado, para a terminação de animais em sistema intensivo de produção e de ciclo curto sob condição de confinamento (ARRIGONI et al., 2013). Atualmente, novas tecnologias estão disponíveis no mercado, como as dietas de alto ganho de peso sem volumoso, capazes de proporcionar maior eficiência produtiva pelo aumento na densidade energética, eficiência alimentar e desempenho animal (MISSIO et al., 2010; CARVALHO et al., 2015).

Os investimentos em melhorias das técnicas de nutrição de ruminantes, são os principais responsáveis pelos resultados expressivos obtidos com o uso de dietas sem volumoso, principalmente pela bovinocultura de corte (MISSIO et al., 2010). Um novo avanço consistiu no surgimento do uso exclusivo de dieta peletizada para terminação de ovinos, utilizada para facilitar o manejo, reduzir perdas e a seletividade dos animais, além de garantir a ingestão adequada de nutrientes (MARTINEZ et al., 2011).

O uso de dietas sem volumoso, peletizada na terminação de ovinos em confinamento, é uma alternativa alimentar para animais ruminantes em épocas de insuficiência de alimentos, sua utilização deve levar em consideração a dinâmica de preços dos grãos no mercado local. Seu uso é justificado em períodos de baixa disponibilidade de pastos de qualidade, já que a produção de volumoso é propensa à grande variação de fatores climáticos (BELTRAME; UENO, 2011), além disso, a produção de forrageiras é sujeita a erros de manejo que promovem a baixa qualidade da forrageira, trazendo como consequência perdas econômicas imensuráveis, gerando frustrações e insucesso no confinamento (VENTURINI, 2013).

Estes são fatores limitantes e desestimuladores para alguns produtores. Além disto, na região Nordeste do país, há escassez de forragem devido às irregularidades das chuvas, havendo a necessidade da utilização de forrageiras conservada (como por exemplo, o feno), que eleva o custo com a alimentação animal (PARENTE et al., 2016).

Nesse sentido, a utilização de dietas sem volumoso peletizada, além de proporcionarem maior facilidade no manejo diário, ser de fácil aplicação nas propriedades,

melhoram a eficiência alimentar e possibilitam melhores índices zootécnicos (ORTIZ, 2011). No entanto, é imprescindível informar que ao utiliza-se estas dietas, diversos fatores da cadeia devem ser respeitados, bem como: período de adaptação, sanidade e genética dos animais, qualidade da matéria prima utilizada para produção dos pellets, teor de fibra em detergente neutro fisicamente efetiva (FDNfe), área de cocho, conforto térmico, entre outros fatores.

Dietas sem volumoso, devem ser fornecidas aos animais ruminantes somente após o período de adaptação do animal a dieta, que deve seguir protocolos de acordo com a disponibilidade de alimentos volumosos e das características dos animais, afim de reduzir problemas com distúrbios metabólicos (LIMA et al., 2012). A correta adaptação dos animais à dieta é o ponto chave no confinamento com dietas sem volumoso, sendo responsável pelo adequado desenvolvimento do planejamento nutricional dos animais, não sendo recomendado período inferior a 14 dias (BROWN et al., 2006).

Apesar desta tecnologia ser inovadora em nosso sistema produtivo, pouco se sabe a respeito do uso de dietas sem volumoso, devido à escassa produção de trabalhos de pesquisa sobre este tipo de alimentação, notadamente para ovinos em terminação, tornando-se necessário estudos para avaliar seus efeitos na produtividade animal, a fim de determinar sua viabilidade econômica.

Sendo assim, objetivou-se avaliar o efeito da utilização de dieta com e sem volumoso na alimentação de ovinos terminados em confinamento sobre o consumo de nutrientes, ingestão de água, desempenho, digestibilidade de nutrientes, comportamento ingestivo e análise de custo com a alimentação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Confinamento

Devido ao crescente desenvolvimento das áreas de agricultura e principalmente em decorrência da sazonalidade da produção forrageira, associada à crescente demanda por produtos de origem animal (CIRNE et al., 2014), torna-se inevitável a intensificação das áreas de produção animal, onde o confinamento, principalmente de animais destinados ao abate, vem sendo cada vez mais adotado no Brasil. Apesar do maior custo de produção em relação à terminação a pasto, este sistema proporciona maiores vantagens econômicas (BERNARDES et al., 2015).

O confinamento é uma alternativa viável por ser capaz de proporcionar o aumento da oferta de carne ovina, com carcaças padronizadas e de melhor qualidade (ORTIZ, 2011), proveniente de animais abatidos precocemente, garantindo ao produtor preços diferenciados na comercialização dos produtos, retorno mais rápido do capital investido e possibilidade de manipular o peso de abate e o grau de acabamento das carcaças (OLIVEIRA et al., 2015). Além de possibilitar a produção em grande escala em pequenas áreas (MEDEIROS et al., 2009), melhorar as condições alimentares do rebanho (FRESCURA et al., 2005), proporcionar menor carga endoparasitária nos animais, possibilitar a produção de ovinos no período de entressafra e em períodos de carência alimentar (LAGE et al., 2011).

Apesar das vantagens, a viabilidade do confinamento deve ser realizada. Pacheco et al. (2014), analisando os custos do confinamento, verificaram que a viabilidade econômica do confinamento depende das despesas com a dieta, sendo o alimento concentrado responsável por 80% dessa fração. Portanto, a análise financeira do confinamento é necessária, podendo ser realizada através da implantação de um eficiente sistema de gestão de custos de produção (SANTOS et al., 2009), auxiliando a administração na tomada de decisão e no controle das atividades de custo e benefícios (BÓRNIA, 2010).

Além disto, para que a terminação de cordeiros confinados seja economicamente viável, alguns pontos devem ser observados, dentre eles: a duração do confinamento, utilização de coprodutos na alimentação, preço dos grãos de cereais da região, compatibilização do nível nutricional e do potencial genético do animal, velocidade de ganho de peso e o mercado (SOUZA et al., 2014). No entanto, na avaliação econômica dos sistemas de terminação de animais de produção, outros fatores também devem ser considerados, como

as estratégias e épocas de comercialização dos animais e insumos, que passam a ter relevância cada vez maior, pois interferem na viabilidade dos investimentos realizados.

Restle et al. (2007) relataram que nem sempre a melhor resposta biológica representa a melhor resposta econômica. Nesse sentido, os métodos de avaliação econômica do confinamento tornam-se importantes ferramentas auxiliares na tomada de decisões.

2.2 Utilização de concentrado em dietas de ruminantes

Nas principais regiões produtoras do país, a preços atuais, o custo por unidade de energia, independentemente de sua forma de expressão, nutrientes digestíveis totais (NDT), energia metabolizável (EM), energia liquida de mantença (ELm), energia liquida de ganho (ELg), é normalmente menor para os grãos de cereais (BROWN et al., 2006). Por essa razão, visando maior eficiência alimentar dos animais confinados, os produtores utilizam dietas que contenham grãos que sejam rapidamente fermentáveis no rúmen, para maximizar a ingestão de energia por quilo de matéria seca (MS) (STEELE et al., 2009). Porém, alimentos ricos em carboidratos não fibrosos (CNF), principalmente amido, expõe os animais a riscos associados ao possível comprometimento da saúde ruminal, ocasionando perdas produtivas e econômicas.

Com o intuito de minimizar os efeitos deletérios da mudança da dieta no ambiente ruminal, faz-se necessário o uso de estratégias de adaptação dos animais à nova situação alimentar. Um dos protocolos de adaptação utilizados, é o por restrição da dieta final com incrementos gradativos até atingir o consumo *ad libitum,* apresentando como vantagem a facilidade de se trabalhar com uma única dieta (TORQUATO et al., 2012).

Segundo Fernando et al. (2010), a manutenção da função ruminal é de fundamental importância para os ruminantes, independente da fase, crescimento ou terminação, uma vez que, os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) respondem por cerca de 50 a 70% da energia metabolizada (KOZLOSKI, 2009). A redução na produção de AGCC pelas bactérias ruminais, bem como a diminuição na absorção ou metabolismo dos AGCC no epitélio ruminal, acarretaram em impacto negativo no desempenho produtivo do animal. A correta adaptação dos animais à dieta é um ponto chave no confinamento com dietas ricas em CNF, sendo a mesma responsável pelo perfeito desenvolvimento do planejamento nutricional dos animais (BROWN et al., 2006).

Dietas ricas em CNF, tornaram-se economicamente viáveis nos últimos anos, em função do aumento no custo de produção de volumosos, do aumento da oferta de coprodutos da indústria (ARRIGONE et al., 2013) e por proporcionar melhores resultados zootécnicos (VECHIATO; ORTOLANI, 2008). Restle et al. (2007) verificaram que, em sistemas de terminação em confinamento, os maiores gastos são com os componentes da alimentação, sendo o concentrado, o mais oneroso. Isso sugere, que a redução no custo total da dieta está diretamente relacionada, à aquisição estratégica dos ingredientes para confecção do concentrado a preços diferenciados, aproveitando por exemplo, preços mais baixos de acordo com a época do ano e/ou quantidade adquirida.

Neste contexto, nos últimos anos, dietas com baixa relação volumoso: concentrado, vêm se tornando uma opção, possibilitando alto ganho médio diário (GMD). Como o relatado por Barros et al. (2009) ao avaliarem a eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne, observaram que à medida que aumentava o nível de concentrado da dieta, elevava-se o GMD e o peso corporal dos animais.

Segundo pesquisas realizadas por Millen et al. (2009) em parceria com nutricionistas envolvidos diretamente em trabalhos de consultoria em confinamentos no Brasil, observaram que, o nível médio de volumoso utilizado em dietas de terminação de bovinos foi de 28,8%, com variação de 12 a 45%. A concentração de fibra em detergente neutro (FDN) média recomendada por esses nutricionistas foi de 26,4%, evidenciando o não uso de dietas exclusivas de concentrado. Entretanto, já existiam relatos, como os de Wise et al. (1968), de que bovinos de corte podem ser terminados com sucesso sendo alimentados exclusivamente com dietas de concentrados.

De fato, a participação de alimentos concentrados nas formulações de dietas de animais ruminantes no Brasil, aumentou consideravelmente (ARRIGONE et al., 2013) e atualmente, o uso de dietas sem volumoso é realidade na produção de bovinos. Entretanto, esta estratégia é pouco aplicada na produção de pequenos ruminantes, apesar destes apresentarem características produtivas diferentes dos bovinos, como melhor qualidade de carne, maiores rendimentos de carcaça e eficiência de produção decorrente da elevada velocidade de crescimento (CUNHA et al., 2008); características que devem ser valorizadas para maximizar a produção de carne. Uma das modalidades de dietas de elevado concentrado que estão sendo utilizadas no Brasil, durante o período de terminação de ovinos, são as dietas de alto grão e sem volumoso.

2.2.1 Dieta de alto grão

A utilização da dieta de alto grão (AG), iniciou nos EUA a partir da década de 70 e, posteriormente, foi adotada na Argentina, e recentemente no Brasil, sendo trabalhada com ovinos e principalmente com bovinocultura de corte (VENTURINI, 2013). Esta dieta é caracterizada pelo fornecimento aos animais confinados do milho grão (MG) misturado a um concentrado em *pellet,* constituído de proteínas, vitaminas, minerais e aditivos alimentares, visando balancear a dieta de acordo com a categoria animal e o desempenho esperado.

No balanceamento da dieta de AG, a proporção média utilizada contém 85% de MG e 15% de concentrado em *pellets* (MANDARINO et al., 2013). Os *pellets* são indispensáveis para desenvolvimento das dietas de AG, por possibilitar a complementação das necessidades nutricionais dos animais, controle e seleção da microflora ruminal e estabilização do pH ruminal.

A alta produção nacional de grãos e de seus resíduos deu suporte ao uso de dietas de AG de maneira econômica, visto que, nas principais regiões produtoras do país o custo por unidade de energia é menor para os grãos, favorecendo o uso de dietas mais concentradas (TEXEIRA, 2015). Na Argentina, o uso do milho grão inteiro (MGI) tem se disseminado muito e a conversão alimentar alcançada é similar ou levemente inferior (8 a 10%) às alcançadas com grão moído ou amassado seco (KATSUKI, 2009). Porém, a oferta do grão inteiro para animais ruminantes, possibilita aos animais condições de ruminação e mastigação, consequentemente produção de saliva, minimizando a ocorrência de problemas metabólicos (BOLZAN et al., 2007).

O mérito do processamento de grãos tem sido avaliado por diversos pesquisadores. Em trabalhos desenvolvidos por Bolzan et al. (2007) e Vargas Junior (2008), avaliando o processamento do grão de milho, esperava-se que os ovinos alimentados com dietas com milho moído apresentassem maior consumo de MS, devido à menor granulometria da dieta e consequente maior taxa de passagem do alimento pelo trato gastrintestinal, que os animais alimentados com MGI, porém, isso não ocorre, provavelmente, devido ao processo mastigatório dos ovinos ser eficiente, fazendo com que os grãos inteiros consumidos fossem reduzidos, já na ingestão, a partículas pequenas semelhantes aos grãos moídos (OLIVEIRA et al., 2015).

Oliveira et al. (2015), trabalhando com processamento do milho grão sobre desempenho e saúde ruminal de cordeiro, com o objetivo de comparar o efeito do processamento do milho através de dietas com elevada proporção de concentrado, contendo 75% milho inteiro ou processado de diferentes formas (grão seco moído ou úmido), sobre o desempenho, incidência de ruminites, morfometria das papilas ruminais, pH, conteúdo ruminal, presença de abscessos hepáticos e quantificação de protozoários. Não encontraram diferenças (P<0,05) entre o peso vivo final, GMD, CMS, conversão alimentar (CA), número de papilas e área papilar em cm^2 entre os cordeiros que receberam 75% de grão de milho inteiro ou moído. Portanto, não existe a necessidade do processamento do milho grão, reduzindo-se custos com a produção. Outros trabalhos relacionados a dieta de AG utilizando outros grãos, como grão de aveia preta e aveia branca, já estão disponível na literatura.

Borges et al. (2011), com objetivo de avaliar o efeito de diferentes níveis de substituição do MGI por aveia preta grão, sobre o desempenho, CMS e nutrientes e viabilidade econômica de cordeiros da raça Texel. Observaram que a inclusão de aveia preta grão inteiro em substituição ao MGI em até 30% da ração, não alterou os índices de desempenho dos cordeiros. Sendo este nível de inclusão o mais indicado pois proporcionou no presente experimento a melhor margem de lucro.

2.2.2 Dieta sem volumoso peletizada

Atualmente, tem-se utilizado o processamento de grãos através da técnica de peletização para a produção de rações para pequenos ruminantes, uma alternativa interessante para a terminação de ovinos e caprinos em confinamento.

Em estudo realizado por Costa et al. (2008), com o objetivo de avaliar o desempenho de cabritos da raça Saanen, alimentados com duas formas físicas de apresentação dietética (farelada e peletizada), utilizando-se os ingredientes: feno de capim-elefante, milho, farelo de soja, melaço de cana-de-açúcar em pó, óleo de soja e núcleo mineral, com relação volumoso: concentrado de 20:80. Estes autores, encontraram GMD superior para cordeiros alimentados com ração peletizada e melhor CA, quando comparados aos animais que receberam ração farelada. Assim como, o relatado por Martinez et al. (2011), avaliando a influência de diferentes formas físicas de rações sobre o GMD de cordeiros SPRD na fase de terminação, utilizando-se dietas isoproteica (18,5%) e isocalórica (72% NDT), constituídas por feno de

aveia, farelo de soja, fubá de milho, óleo de soja, calcário calcítico e suplemento mineral, observaram que a ração peletizada promoveu maior GMD.

Com este enfoque, recentemente, tem-se utilizado dietas peletizadas, onde o concentrado compõe cerca de 100% da dieta, estes *pellets* são compostos por ingredientes energéticos, proteicos, fibra de origem não forrageira (FONF), tamponantes ruminais, vitaminais e minerais.

A peletização oferece vantagens tais como: aumenta a densidade física da ração, o consumo da ração pelos animais e a palatabilidade da ração, reduz a pulverulência, elimina a seleção de ingredientes e reduz o desperdício em comedouros (GUEDES et al., 2015). Além de aumentar a digestibilidade ruminal do amido, proporcionando mais energia disponível para o desenvolvimento da população microbiana, o que resulta em maior produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) (PASSINI et al., 2003).

Entretanto, deve-se considerar as desvantagens desse processamento: perdas com o desmanche dos *pellets* (podendo chegar a 30%) durante o transporte, armazenamento, destruição pelo calor, umidade e pressão de parte das vitaminas e antibióticos adicionados à mistura (entre 10-20%), necessitando de quantidades maiores destes aditivos (GUEDES et al., 2015). Podendo também provocar algumas complicações digestivas, como a acidose ruminal, causadas pelo alto teor de CNF, além das mudanças fisiológicas e morfológicas do sistema digestivo do animal.

A acidose ruminal ou acidose lática é uma doença metabólica aguda, que ocorre pelo acúmulo de ácido lático no rúmen, um precursor do ácido propiônico, ocasionado principalmente pela ingestão de uma grande quantidade de grãos ou outra fonte de CNF que tenham rápida fermentação (BEVANS et al., 2005). Persistindo esta condição, há queda do pH ruminal e desestabilização da população microbiana, favorecendo o aumento acentuado do número de bactérias *gram* positivas (*Streptococcus bovis)*, que fermentam açúcar a lactato, ao invés de outros AGCC, portanto, quando o pH do meio cai, há desenvolvimento de *Lactobacillus,* acumulando mais lactato ao ambiente ruminal (BEVANS et al., 2005). Este distúrbio metabólico apresenta efeitos negativos sobre a degradação ruminal da fibra, motilidade do rúmen, na morfologia da parede ruminal (STEELE et al., 2009), além de redução na ingestão de energia ocasionada pela redução no consumo de MS (MERTENS, 1997).

Para evitar variações acentuadas no pH ruminal, deve-se fornecer diariamente quantidade mínima de fibra efetiva para estimular a atividade mastigatória, mantendo-se o fluxo mínimo de saliva para a manutenção do ambiente ruminal adequado (RESENDE JÚNIOR et al., 2006). Também são necessários um adequado período de adaptação dos animais a dieta, uso de fibra de origem não forrageira (FONF) e uso de aditivos tamponantes (MISSIO et al., 2009). Tamponantes ajudam a prevenir a diminuição do pH ruminal (SANTRA et al., 2003). Nesse sentido, o bicarbonato de sódio (NaHCO3) é um dos tamponantes comumente utilizados em confinamentos de alto concentrado. Já a FONF (caroço de algodão, casca de soja ou polpa cítrica), além de diminuir o risco de acidose, melhoram o desempenho animal.

Pordomingo et al. (2002), relataram que a substituição de volumoso por subprodutos fibrosos diminui o custo por unidade de energia digestível devido a maior densidade energética destes ingredientes. Em geral, a casca de soja é o subproduto mais utilizado nestas dietas, por apresentar alto valor nutricional, com teores de 13,0% de proteína bruta, 2,6% de extrato etéreo, 77,0% de nutrientes digestíveis totais, 62,0% de fibra em detergente neutro, 46% de fibra insolúvel em detergente ácido e 29% de amido (milho, 69 % de amido) com base na matéria seca (NRC, 2007).

Apesar das vantagens da utilização de FONFs, quando estas são utilizadas em substituição a fibra proveniente de forrageiras, há menor capacidade na manutenção do metabolismo normal do rúmen. Este efeito é consequência direta das diferenças entre tamanhos de partículas, gravidade específica, tempo de mastigação, tempo de retenção ruminal e cinética ruminal (GRANT, 1997). Como alternativa, a utilização do conceito do FDN fisicamente efetivo (FDNfe) como parâmetro de inclusões mínimas de fibra na ração podem auxiliar nutricionistas a fim de evitar queda no desempenho animal, minimizar problemas metabólicos e, consequentemente, aumentar a lucratividade (OWENS, 2008).

O FDNfe está relacionado ao tamanho da partícula da fibra que tem capacidade de influenciar na atividade mastigatória e na natureza bifásica do conteúdo ruminal, em outras palavras na formação do *mat* ruminal, este serve como separador do tamanho das partículas, resultando no alojamento das partículas que necessitam ser mais digeridas (EASTRIDGE, 1997).

A redução da atividade mastigatória e aumento na taxa de degradação do FDN, resulta em menor estimulo na atividade de mastigação. A mastigação por sua vez estimula a secreção

salivar, os tamponantes na saliva (bicarbonato e fosfato) neutralizam os ácidos produzidos pela fermentação da matéria orgânica no rúmen (MERTENS, 1997). O balanço entre os ácidos produzidos na fermentação e a secreção de tamponantes é o maior determinante do pH ruminal, e este por sua vez em baixos valores pode reduzir o consumo de MS, digestibilidade de fibra e produção microbiana.

3. OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito de dietas com e sem volumoso na alimentação de ovinos terminados em confinamento sobre o consumo de nutrientes, ingestão de água, desempenho, digestibilidade de nutrientes, comportamento ingestivo e análise de custo com alimentação.

4 MATÉRIAL E MÉTODOS

4.1 Localização e caracterização do experimento

O experimento foi realizado no ano de 2015, no Setor de Pequenos Ruminantes do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, Campus-IV em Chapadinha – MA, a 3°44′ de latitude Sul, 43°21′ de longitude Oeste, altitude de 105 m. A região possui clima tropical úmido, com média anual de pluviosidade de 1.670 mm e temperatura média anual de 26,9 °C.

Dezesseis cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês (com 4 meses de idade e média de peso inicial de 23,68 ± 4,21 kg), foram distribuídos em blocos completos casualizados, em baias individuais, confinados durante 65 dias, sendo 18 dias para adaptação as dietas experimentais e 44 dias de período de terminação. Após o período de terminação, estes mesmos animais permaneceram por mais 3 dias nas baias para o ensaio de digestibilidade (FERREIRA et al., 2009).

Figura 1. Ovinos mestiços, Dorper *vs* Santa Inês confinados em baias individuais.

O experimento foi constituído por dois tratamentos: dieta com volumoso (relação volumoso:concentrado, 30:70) e a dieta sem volumoso. A dieta com volumoso foi formulada de acordo com as exigências prescritas pelo NRC (2007), para ovinos com idade média de 4

meses, para ganho médio diário (GMD) de 200 g (Tabela 1 e 2). A dieta sem volumoso foi constituída por ração comercial peletizada.

Durante o período de adaptação dos animais as dietas experimentais e ao manejo diário, todos os cordeiros foram vermifugados e devidamente identificados por meio de brincos plásticos ao início do período de terminação.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes da dieta com volumoso e dieta sem volumoso.

Item (%)	Feno	Farelo de Milho	Farelo de Soja	Farelo de Trigo	Calcário	Sal Mineral	Sem Volumoso
MS	83,67	83,22	81,87	82,90	100,00	100,00	83,52
MO	93,89	98,73	93,73	94,90	-	-	91,68
PB	5,92	8,66	48,81	15,86	-	-	17,17
FDN	84,05	10,91	18,32	42,37	-	-	32,59
FDA	43,76	3,14	12,76	13,37	-	-	17,51

MS= matéria seca; MO= matéria orgânica; PB= proteína bruta; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido.

Tabela 2. Composição percentual e química das dietas experimentais.

Item	Dietas	
	Com volumoso	Sem volumoso
	Composição percentual	
Feno	30,0	-
Milho em grão moído	41,5	-
Farelo de soja	10,0	-
Farelo de trigo	15,5	-
Calcário	1,5	-
Sal mineral	1,5	-
Total	100,0	-
	Composição química	
MS (% da MN)	83,68	83,52
MO	95,00	91,68
PB	12,70	17,17
EE	2,00	2,36
FDN	38,28	32,59
FDA	17,78	17,51
CHOT	81,53	72,16
CNF	43,25	39,57
NDT	68,09	68,84
EM (Mcal/kg de MS)	2,46	2,49

MS= matéria seca; MO= matéria orgânica (% da MS); PB= proteína bruta (% da MS); EE= extrato etéreo (% da MS); FDN= fibra em detergente neutro (% da MS); FDA= fibra em detergente ácido (% da MS); CHOT= carboidratos totais (% da MS); CNF= carboidratos não fibrosos (% da MS); NDT= nutrientes digestíveis totais (% da MS); EM= energia metabolizável.

Figura 2. Ração sem volumoso peletizada utilizada no período experimental.

Os ingredientes utilizados na dieta sem volumoso informados pela indústria fabricante foram: farelo de soja, milho moído, farelo de trigo, farelo de glúten moído, farelo de arroz, casca de soja moída, melaço, calcário, cloreto de sódio, sulfato de ferro, monóxido de manganês, sulfato de zinco, iodato de cálcio, sulfato de cobalto, selenito de sódio, vit. A, vit. D3, vit E, cloreto de amônio, propionato de amônio, monensina sódica.

Na tabela 3, encontram-se o perfil de distribuição de partículas por tamanho das dietas experimentais utilizadas neste estudo.

Tabela 3. Perfil de distribuição (%) de partículas das dietas experimentais.

Diâmetro (mm)	Dietas	
	Com volumoso	Sem volumoso
Acima de 19 mm	0,16	0,00
Entre 19 e 8 mm	4,70	25,60
Entre 8 e 1,18 mm	48,34	74,40
Abaixo de 1,18 mm	46,79	0,00

4.2 Consumo, desempenho e digestibilidade nutrientes

Os animais foram alojados individualmente em baias de 1,5 m², providas de comedouro, bebedouros e cochos para sal, localizadas em galpão coberto de alvenaria com piso de concreto, onde permaneceram durante todo o período experimental. A média de

temperatura e umidade relativa do ar no interior do galpão, foram de 28,7ºC e 79,16%, respectivamente, estas variáveis ambientais foram obtidas através de registros realizados durante todo o período de confinamento utilizando-se o aparelhos termo higrômetros.

Os cordeiros foram pesados no primeiro e último dia do período experimental, sempre no período da manhã, após jejum de sólidos de 16 horas para posterior cálculo do ganho de peso médio diário.

As dietas foram fornecidas em duas refeições, às 8:00 e às 16:00 horas, com ajuste de fornecimento visando-se proporcionar uma sobra de no mínimo 10% do ofertado no dia anterior, garantindo-se o consumo à vontade somente para os animais alimentados com a dieta com volumoso. As sobras da dieta com volumoso do dia anterior foram pesadas antes do fornecimento da dieta no dia seguinte para cálculo do consumo médio diário. O fornecimento da dieta para os animais do tratamento sem volumoso, ocorreu de forma restrita, de no máximo 900 g dia^{-1} para animais com até 40 kg de PV, de acordo com recomendação da empresa fabricante. Água e sal mineral foram oferecidos à vontade durante todo o experimento, o tamponante utilizado, foi o óxido de magnésio, este foi fornecido aos animais com suspeita de ocorrência de acidose, fornecia-se 0,5% do consumo médio diário do animal que apresentasse queda brusca no consumo.

Amostras das sobras (10%) de ração dos animais alimentados com a dieta com volumoso, foram coletadas duas vezes por semana antes do fornecimento de cada refeição e armazenadas em sacos plásticos identificados, mantidos em *freezer* (-5 a -10ºC), sendo o consumo médio diário de nutrientes calculado pela diferença entre a ração fornecida e as sobras.

Para a determinação da ingestão de água foram quantificadas as ofertas e as sobras a cada 24 horas durante os últimos 05 dias consecutivos do período de confinamento. Realizou-se o fornecimento de água às 07:30h, em baldes plásticos com capacidade para 8 litros, abastecidos com 6,4 litros, adicionada a quantidade necessária ao longo do dia, visando o consumo à vontade. As sobras foram pesadas a cada 24 horas para estimativa do consumo diário. Durante o período de observação da ingestão de água foi utilizado quatro baldes com as mesmas especificações dos baldes utilizados para abastecer os 6,4 litros, colocado ao centro e nas extremidades do galpão, sendo pesado e reabastecido a cada 24 horas para se obter os valores estimados de evaporação (LOIOLA FILHO et al., 2012). Para mensuração da ingestão de água utilizou-se a seguinte fórmula:

Consumo de Água = (Quantidade fornecida + Acrescentada) – (Sobras após 24 hs – média da evaporação)

As informações de ingestão de água nesse estudo são importantes indicadores do uso da água pelo animal dos sistemas de produção de ovinos na região Nordeste, o que é de grande importância para o estabelecimento de planejamentos hídricos para os sistemas de produção pecuários da região (ARAÚJO et al., 2010).

Após o término do período de confinamento, iniciou-se o ensaio de digestibilidade, utilizando-se os mesmo animais utilizados no período de terminação, sendo os mesmo adaptados a dieta. Para a determinação da digestibilidade, utilizou-se o método de coleta de fezes total, que foi realizada durante 3 dias consecutivos, para isto, bolsas coletoras de fezes foram acopladas nos animais para coleta total de fezes. As coletas foram realizadas em intervalos de 24 horas, de modo que ao final de cada dia fosse determinada a produção total de fezes. Após a pesagem, foram retiradas amostras de 10% do total excretado, as quais foram identificadas e acondicionadas em sacos plásticos e conservadas em *freezer* (-5 a -10°C) para posteriores análises.

Figura 3. Ovino com bolsa coletora para coleta total de fezes.

4.3 Análises laboratoriais

Ao final do experimento foi feita a pré-secagem de todas as amostras em estufa de ventilação forçada à temperatura de 65°C durante 48 horas, posteriormente foram moídas em moinho tipo *Willey*, com peneira de 1 mm e estocadas em sacos plásticos para análises laboratoriais.

A MS definitiva foi determinada em estufa de ventilação forçada à 105ºC por 72 horas. A matéria mineral (MM) foi mensurada em mufla à 600ºC por 4 horas, ambas segundo o método descrito pela AOAC (2012), utilizando-se para a determinação da MO, a fórmula: MO = 100 – %MM.

A determinação do teor de N e de EE seguiu a metodologia de AOAC (2012). Utilizando-se, para a quantificação da PB, a equação: PB = teor N x 6,25.

A determinação dos teores de FDN foram realizados utilizando-se a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). Foi utilizado o sistema de peneiras Penn State Particle Separator (PSPS), desenvolvida por Lammers et al. (1996) para avaliação da distribuição da partícula por tamanho dos alimentos da dietas com volumoso e sem volumoso.

Os carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF), foram estimados segundo fórmulas propostas por Sniffen et al. (1992), sendo: CNF = 100 – (%PB + %FDN + %EE + %MM), e CHOT = CNF + FDN. O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado pela fórmula de Weiss et al. (1992), NDT (%) = PBD% + FDND% + CNF% + (2,25 x EED%). Os valores de NDT foram convertidos em energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) utilizando-se as equações sugeridas por Silva e Leão (1979): EM (Mcal/kg) =0,82*ED (Mcal/kg); ED (Mcal/kg) = 0,04409 * NDT (%).

Determinou-se a digestibilidade da MS e nutrientes, pelo método *in vivo*. O cálculo da digestibilidade procedeu-se através da diferença entre o consumido e o excretado, de acordo com o proposto por MERCHEN (1988), pela fórmula: $Dig\ (\%) = [(Ni - Nf) \div Ni] \times 100$, em que Ni = nutriente ingerido e Nf = nutriente das fezes.

4.4 Comportamento ingestivo

O comportamento ingestivo foi avaliado em dois dias, no 24º e 31º dia do período de confinamento. As avaliações consistiram em anotações das atividades do animal, de ingestão, ruminação e ócio (os animais foram considerados em ócio quando estavam ociosos, quando se movimentavam pela baia, brincavam ou executavam alguma atividade, exceto quando se alimentavam ou estavam ruminando). As avaliações foi realizada através do método *scan sampling* (varredura instantânea), realizado em intervalos iguais de 5 minutos durante 24 horas ininterruptas seguindo o método adotado por Johnson e Combs (1991). Realizada por

observadores treinados, em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais.

O tempo total em minutos por dia gasto por cada animal em cada atividade, foi calculado multiplicando-se o número total de observações por cinco. As atividades de ruminação e ingestão foram expressas em horas dia^{-1}, horas g^{-1} de MS ingerida e horas g^{-1} de FDN ingerida, expressos pela razão entre o tempo diário de ingestão e ruminação e a quantidade do nutriente em questão consumida diariamente. O tempo de mastigação foi calculado por meio da soma dos tempos de ingestão e ruminação de cada animal.

Também foram calculadas as eficiências alimentares da MS (horas g^{-1} de MS) e da FDN (horas g^{-1} de FDN) e as eficiências de ruminação da MS (horas g^{-1} de MS) e da FDN (horas g^{-1} de FDN), segundo metodologia adotada por Azevedo et al. (2013).

Para a avaliação da atividade merícica, utilizou-se três períodos de observação, com intervalos de 02 horas (08 às 10 h, 14 às 16 h e 18 às 20 h), estimando-se a média do número de mastigações merícicas por bolo ruminado MMnb (n° $bolo^{-1}$) e a média do tempo despendido de mastigação merícica por bolo ruminado MMtb (seg $bolo^{-1}$), por meio de um cronômetro digital. Posteriormente foram calculados número total de mastigações merícicas, número de mastigações merícicas por bolo ruminal, tempo de mastigações merícicas por bolo ruminal, gramas de matéria seca por bolo ruminado, seguindo-se a metodologia proposta por Burger (2000). O galpão foi mantido com iluminação artificial durante todo o período noturno do experimento. Para o cálculo dos tempos gastos com cada atividade, utilizou-se às seguintes equações:

EALMS= CMS/TAL (g MS consumida/h); em que CMS (g)= consumo diário de matéria seca e TAL= tempo gasto em minutos com a alimentação diariamente.

EALFDN= CFDN/TAL; em que CFDN (g) = consumo diário de FDN e TAL= tempo gasto em minutos com a alimentação diariamente.

ERUMS= CMS/TRU; em que CMS (g)= consumo diário de matéria seca e TRU (horas /dia) = tempo de ruminação

ERUFDN = CFDN/TRU; em que CFDN(g) = consumo diário de FDN e TRU (horas /dia) = tempo de ruminação.

TMT= TAL + TRU; em que TAL= tempo gasto em minutos com a alimentação diariamente e TRU= tempo de ruminação (horas /dia)

NBR= TRU/MMtb; em que TRU = tempo de ruminação e MMtb= tempo de mastigação por bolo ruminal.

MMtd= TAL + TRU; em que MMtd (min/dia) = tempo de mastigação total.

MMnd= BOL x MMnb; em que MMnd é o número de mastigações merícicas por dia e MMnb é o tempo de mastigação merícica por bolo ruminal

GB_{MS} = CMS (g)/ NBR; em que GB_{MS} é gramas de MS por bolo.

4.5 Análise de custo com a alimentação

Para análise econômica das dietas foi considerado o ganho de peso médio diário, sem considerar os demais custos fixos e operacionais relativos à produção ovina.

A análise de custo com a alimentação de ovinos com dieta sem volumoso foi avaliada a partir dos custos dos animais (R$ /Kg PV), ganho de peso dos animais/tratamento (kg), custo total da ração (R$/kg) e consumo de ração por tratamento (kg). Para o cálculo da margem bruta adotou-se a seguinte fórmula, adaptada de Cartaxo et al. (2008):

$$ML = (GPT \times P) - (PC \times CMMS \times CD)$$

Sendo: ML= margem de lucro (R$/animal); GPT = ganho de peso durante o confinamento; P= preço por kg vivo do animal praticado na região (R$ 8,00); PC = período de confinamento; CMMS = consumo médio de matéria seca por dia em kg; CD = custo da dieta, com base no preço dos ingredientes praticados na região (R$).

4.6 Análises estatísticas

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com 16 animais distribuídos em dois tratamentos, com 8 repetições e oito blocos conforme o peso inicial.

Os dados foram analisados pelo procedimento GLM do SAS (1999), segundo o modelo: $Y = M + Bi + Ti + Eij$, onde: M = média da variável, Bi = efeito do i-ésimo bloco, Ti = efeito do i-ésimo, tratamento e Eij = efeito aleatório.

Os dados foram submetidos à análise de variância, com nível de significância de $P<0,05$, para comparação das médias utilizou-se o teste F.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Desempenho

O consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidrato não fibroso (CNF), carboidratos totais (CHOT), energia metabolizável (EM), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e ingestão de água por quilo de matéria seca (IAMS), foram reduzidos (P<0,05) quando a dieta sem volumoso foi ofertada aos cordeiros (Tabela 4, 5 e 6). O CMS dos animais que receberam dieta sem volumoso, estão abaixo dos recomendados pelo NRC (2007), para ovinos com 4 meses de idade, peso médio de 30,0 kg, para GMD de 200,0 g, que é de 1,05 kg dia^{-1}. Porém, os cordeiros não poderiam alcançar este CMS, pois a oferta diária foi de no máximo 900 g dia^{-1}, segundo recomendações da empresa fabricante da dieta sem volumoso.

Tabela 4. Efeito de dieta com e sem volumoso sobre o consumo médio de nutrientes por ovinos em terminação.

Variáveis	Dietas		EPM	P
	Com volumoso	Sem volumoso		
CMS (g/dia)	1103,63[a]	664,62[b]	67,866	<0,01
CMS (% PV)	3,96[a]	2,97[b]	0,180	<0,01
CMO (g/dia)	1029,16[a]	609,22[b]	64,398	<0,01
CMO (% PV)	3,85[a]	2,73[b]	0,172	<0,01
CPB (g/dia)	146,61[a]	114,38[b]	6,588	0,01
CPB (% PV)	0,54	0,51	0,015	0,33
CEE (g/dia)	26,08 [a]	17,74 [b]	1,344	<0,01
CEE (% PV)	0,09 [a]	0,07 [b]	0,003	<0,01

CMS = consumo de matéria seca; CMO = consumo de matéria orgânica; CPB = consumo de proteína bruta; CEE = consumo de extrato etéreo, P = probabilidade, EPM- erro padrão da média.
[a, b] Médias seguidas por letras distintas diferem (P<0,05) entre si pelo teste F.

O CMS por animais terminados em confinamento pode repercutir em melhor ou pior desempenho produtivo, pois o mesmo está fortemente relacionado com a maior ou menor ingestão de nutrientes, portanto é fator decisivo para que os animais alcancem os níveis

máximos de produção (BROCHIER; CARVALHO, 2009). Segundo Lima et al. (2012), vários fatores influenciam o CMS, um exemplo, é a utilização de dietas com alta quantidade de concentrado, estas aumentam a possibilidade de ocorrência de distúrbios metabólicos, como a acidose ruminal, onde uma das manifestações clínicas, é a depressão no consumo diário de ração (STEELE et al., 2009).

Possivelmente, o menor CMS pelos animais alimentados com a dieta sem volumoso foi causado pela provável ocorrência de acidose ruminal, ocasionada pela fonte de fibra utilizada e menor tamanho de partículas desta dieta. Apesar da dieta sem volumoso apresentar valor médio de FDN de 32,5% da MS (Tabela 2), o CFDN corresponder 31,92% do CMS, atendendo as recomendações do NRC (2001), a fibra utilizada nesta dieta foi de origem não forrageira (FONF), segundo Mertens (1997), as FONFs apresentam efetividade 50% inferior as fibras de alimentos volumosos.

Menores CMS em dietas com FONF, também foram relatados por Gentil et al. (2011), trabalhando com ovinos Santa Inês, avaliando o efeito da substituição parcial ou total do feno de *coastcross* pela casca de soja sobre o consumo e a digestibilidade aparente da MS e nutrientes.

Outra provável explicação para o menor CMS ($P<0,05$) pelo cordeiros que receberam dieta sem volumoso, foi a baixa frequência alimentar (Tabela 8), esta variável exprime o número de vezes que cada animal visitou o cocho. Isso indica que os animais não compensaram a menor frequência de visitas com uma maior quantidade de alimento consumido por bocado em cada visita.

Os animais que receberam dieta sem volumoso, apresentaram menores consumos de MO ($P<0,05$). O menor CMO ocorreu devido ao menor teor de MO das rações e menor CMS. O CPB pelo animais que receberam dieta sem volumoso foi 114,38 g dia^{-1}, comparando este CPB com as recomendações do NRC (2007), essa dieta apresentou CPB 17,71% inferior ao recomendado pelo NRC (137,0 g dia^{-1}) para ovinos com peso médio de 30,0 kg para GMD de 200,0 g. Por conseguinte, o menor CPB pelos animais que receberam está dieta foi possivelmente devido ao menor CMS, assim como ocorreu para o CEE, que foi 36,05% inferior para a dieta sem volumoso em comparação com o CEE pelos animais que receberam dieta com volumoso.

Tabela 5. Efeito de dieta com e sem volumoso sobre o consumo médio de frações fibrosas e dos carboidratos não fibrosos e energia por ovinos em terminação.

Variáveis	Dieta		EPM	P
	Com volumoso	Sem volumoso		
CFDN (g/dia)	377,56[a]	212,17[b]	25,383	<0,01
CFDN (% PV)	1,38[a]	0,97[b]	0,070	<0,01
CFDA (g/dia)	172,51[a]	116,76[b]	9,572	<0,01
CFDA (% PV)	0,65[a]	0,52[b]	0,024	0,02
CCHOT (g/dia)	954,96 [a]	539,98 [b]	62,550	<0,01
CCHOT (% PV)	3,30 [a]	2,13 [b]	0,166	<0,01
CCNF (g/dia)	495,79 [a]	294,95 [b]	30,966	<0,01
CCNF (% PV)	1,71 [a]	1,17 [b]	0,079	<0,01

CFDN= consumo de fibra em detergente neutro; CFDA= consumo de fibra em detergente ácido; CCNF= consumo de carboidrato não fibroso, CCHOT= consumo de carboidrato total; CEM= consumo de energia metabolizável (Mcal de EM/ dia); P = probabilidade, EPM- erro padrão da média.
[a, b] Médias seguidas por letras distintas diferem (P<0,05) entre si pelo teste F.

Os menores consumos de FDN e FDA (P<0,05) pelos animais que receberam dieta sem volumoso, estão associados ao menor teor de FDN total da dieta, menor consumo de MS e de CHOT. Porém, comparando o CFDN da dieta sem volumoso com as recomendações do NRC (2001), os animais que receberam está dieta apresentaram CFDN de 31,92% do CMS, atendendo as recomendações para ruminantes. Resultados similares foram relatados por Silva Sobrinho et al. (2002), utilizando dietas com alto concentrado para ovinos Ile de France x Ideal (F1), observaram que a redução do FDN total da dieta reduziu o consumo de FDN e FDA, como o ocorrido neste estudo pelos cordeiros que receberam dieta sem volumoso.

O consumo de CCHOT e CCNF também foram influenciados pelas dietas (P<0,05), os animais alimentados com a dieta com volumoso, apresentaram maiores consumos. Estes resultados estão associados ao maior teor destes nutrientes na dieta e aos dados referentes ao consumo de MS.

Os animais que receberam deita sem volumoso, apresentaram menores CEM (1,87 Mcal dia^{-1}) em relação a dieta com volumoso (2,81 Mcal dia^{-1}). Comparando o CEM da dieta sem volumoso com as recomendações do NRC (2007), essa dieta, apresentou CEM 7,42% inferior ao recomendado para ovinos com média de PV de 30,0 kg para GMD de 200,0 g, o

que se deve, provavelmente, ao menor consumo de nutrientes que influenciou na quantidade de energia ingerida pelos animais que receberam está dieta.

O maior CEM pelos animais que receberam dieta com volumoso, provavelmente, ocorreu em virtude da seletividade dos animais pela ração concentrada em detrimento a parte volumosa, fazendo com que os animais deste tratamento obtivessem os maiores consumos de PB, CNF, EE e consequentemente NDT. Este fato é coerente, pois a energia dos alimentos advém dos compostos orgânicos, como PB e EE, já mencionados, e também das frações fibrosas e não fibrosas, o nível de consumo principalmente destes nutriente tem relação com o CMS e de energia da dieta (CUNHA et al., 2008); assim, a elevação do consumo dessas frações da dieta representa maiores teores de energia ingerida pelos animais.

Considerando-se que ovinos mestiços Dorper x Santa Inês são animais de corte, pode-se afirmar que os consumos de nutrientes e EM (Mcal dia^{-1}) pelos animais que receberam dieta sem volumoso, foram inferiores aos recomendados pelo NRC (2007), estando suficiente para atender as exigências energéticas de mantença, mas não para GMD de 200,0 g.

Tabela 6. Efeito de dieta com e sem volumoso sobre o desempenho e ingestão de água por ovinos em terminação

Variáveis	Dietas		EPM	P
	Com volumoso	Sem volumoso		
PI (kg)	23,68	23,68	-	-
PF (kg)	34,66 [a]	27,52 [b]	1,309	<0,01
GMD (g/dia)	232,95[a]	120,64[b]	21,199	0,01
CA	4,81[b]	6,82[a]	0,480	0,04
IA (kg/dia)	2,74	2,45	0,256	0,18
IAMS (kg MS/dia)	2,49[b]	3,70[a]	0,286	<0,01

PF= peso final; GMD = ganho de peso médio diário; CA= índice de conversão alimentar; IA= ingestão de água por animal por dia; IAMS= ingestão de água por kg de matéria seca; P = probabilidade, EPM- erro padrão da média.
[a, b] Médias seguidas por letras distintas diferem (P<0,05) entre si pelo teste F.

Os cordeiros que receberam dieta sem volumoso apresentaram menor PF (P<0,05) em relação aos animais da dieta com volumoso, em consequência do menor GMD (P<0,05). Os cordeiros alimentados com dieta sem volumoso, apresentaram 112,31 g a menos de GMD quando comparados aos da dieta com volumoso (232,95 g). O GMD dos animais que receberam dieta sem volumoso foram abaixo do preconizado pela empresa fabricante desta

dieta, pois foi formulada para atender exigência de ovinos com peso médio de 30,0 kg para GMD de 200 g.

Costa et al. (2011), avaliando dietas formuladas com duas relação volumoso: concentrado (50:50 e 20:80) para cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, com peso médio inicial de 23,0 kg, idade média de 150 dias, registraram GMD de 223 g dia^{-1} para os ovinos que receberam dieta com 80% de concentrado. Estes resultados são semelhantes aos encontrados neste trabalho pelos animais que receberam dieta com volumoso (70% de concentrado). Segundo o NRC (2007), ovinos com 30 kg de PV ganhando 200 g dia^{-1}, exigem consumo médio de 2,02 Mcal dia^{-1}. Comparando o CEM pelos animais que receberam dieta com volumoso com as recomendações do NRC, 2007, estes apresentaram CEM superior ao preconizado pelo NRC (2007). Portanto, o maior GMD ocorreu devido ao maior consumo de EM e nutrientes, o que provavelmente levou ao suprimento dos requisitos nutricionais necessários ao correto desenvolvimento ponderal dos animais pertencentes a dieta com volumoso.

Na eficiência biológica de CA, os animais que receberam dieta sem volumoso apresentaram maior CA (6,82) em comparação a dieta com volumoso (4,81), ou seja, aumento de 2,0 kg de alimento ingerido para 1 kg de ganho de peso (Tabela 6). Esta CA foi maior que os obtidos por Oliveira (2012), que encontraram valores de 3,7 kg em cordeiros Dorper x Santa Inês, utilizando ração com 95% de concentrado. A maior CA apresentada pelo tratamento sem volumoso se deve ao menor GMD (120,64 g dia^{-1}) proporcionado pelo menor CMS e nutrientes.

A CA de 6,82 apresentada pelos ovinos que receberam dieta sem volumoso, pode ser considerada inadequada para cordeiros confinados, estando longe dos dados encontrados em literatura para ovinos Dorper x Santa Inês, cujos valores estão situados entre 3,50 e 4,45 em animais alimentados com dietas contendo mais de 80% de concentrado em sua composição (FERREIRA, 2008; TURINO et al., 2007; PEREIRA, 2008). O que indica que não é possível a utilização de dieta sem volumoso, considerando-se a disponibilidade de tecnologia, oferta do produto no mercado e principalmente ao maior custo de produção.

A IA (kg dia^{-1}) não apresentou diferença ($P<0,05$) entre as dietas. Porém, houve efeito ($P<0,05$) para o IA kg de MS dia^{-1}, a qual sofreu influência da dieta sem volumoso, com valor de 3,7 kg dia^{-1}, consumo superior de 1,0 kg dia^{-1} em relação aos ovinos que receberam dieta com volumoso (Tabela 6). Segundo Neiva et al. (2004), o tipo de alimento pode afetar esta

variável. Este autor observou que em ovinos confinados, o aumento de ingredientes concentrados em relação ao volumoso aumenta IA dos animais, e que tem relação positiva com CMS.

A IA de 2,74 kg dia^{-1} pelos animais alimentados com dieta com volumoso, mantidos em ambiente com temperatura média diária de 28,5ºC, foi inferior ao registrado por Neiva et al. (2004). Estes autores, estudando o efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado (70% de concentrado e 30% de volumoso e 30% de concentrado e 70% de volumoso), mantidos a sombra com média de temperatura ambiente diária de 28,1ºC, observaram IA de 3,82 kg dia^{-1} pelos animais alimentados com alta quantidade de concentrado.

5.2 Digestibilidade aparente de nutrientes

Foram observadas diferenças (P<0,05) para os coeficientes de digestibilidade de extrato etéreo (DEE), fibra em detergente neutro (DFDN) e fibra em detergente ácido (DFDA) (Tabela 7). Os animais do tratamento com volumoso apresentaram DAEE 2,35% superior (P<0,05) aos animais que receberam dieta sem volumoso. A maior DAEE pelos animais da dieta com volumoso provavelmente ocorreu devido ao maior CEE, que disponibilizou maior quantidade de EE passível de digestão (SILVA et al., 2011).

Tabela 7. Médias estimadas do coeficiente de digestibilidade (% aparente da matéria seca e nutrientes) de ovinos alimentados com ração sem volumoso.

Variáveis	Dietas		EPM	P
	Com volumoso	Sem volumoso		
Matéria Seca	67,34	71,30	1,31	0,18
Matéria Orgânica	70,48	72,45	1,23	0,46
Proteína Bruta	69,65	71,30	1,20	0,56
Extrato Etéreo	95,56 [a]	93,31[b]	0,373	<0,01
Fibra em Detergente Neutro	64,18[b]	71,30[a]	1,55	0,03
Fibra em Detergente Ácido	64,36[b]	71,30[a]	1,65	0,03
Carboidratos Totais	70,70	71,91	1,24	0,65
Carboidratos não Fibrosos	72,29	72,41	1,27	0,95

P = probabilidade, EPM= erro padrão da média.
[a, b] Médias seguidas por letras distintas diferem (P<0,05) entre si pelo teste F.

Por outro lado, os animais do tratamento sem volumoso apresentaram maiores coeficientes de digestibilidade do FDN e FDA (P<0,05). Esta diferença pode estar associada ao fato das dietas não terem sido formuladas para serem isofibrosas e apresentarem diferenças quando a origem da fibra (casca de soja) e no tamanho de partícula.

O menor coeficiente de digestibilidade do FDN e FDA pelos animais alimentados com a dieta com volumoso, pode ser explicada pela composição bromatológica das dietas, com volumoso e sem volumoso, as quais apresentaram valores de FDN de 38,20 e 32,59%, respectivamente. Além do maior FDN total da dieta com volumoso, o teor de FDN e FDA do feno fornecidos aos animais foram de 84,05 e 43,76%, respectivamente. Portanto, forragem de baixa qualidade é mais susceptível aos efeitos negativos associados quando concentrado é incorporado na dieta, do que as forragens de alta qualidade (PARENTE et al., 2016).

O teor de FDN das duas dietas estavam de acordo com as recomendações do NRC (2001) para ruminantes, de no mínimo 25 a 33% de FDN na MS da dieta. Porém, a dieta sem volumoso, além de apresentar menor teor de FDN, apresentava em sua composição, fibra de origem não forrageira, como a casca de soja, subproduto com elevado teor de FDN, porém altamente digestível (NRC, 2007; FERREIRA et al., 2011).

Morais et al. (2006), avaliando os efeitos da substituição do feno de coastcross (*Cynodon* sp.) por casca de soja, sobre a digestibilidade dos nutrientes no trato digestório total de ovinos Santa Inês, observaram que a digestibilidade da hemicelulose aumentou linearmente com a inclusão da casca de soja na dieta, registrando média de digestibilidade da hemicelulose de 82,19%, quando a inclusão de casca de soja foi de 37,5% na dieta. Este aumento ocorreu, provavelmente, em razão do baixo teor de lignina na casca da soja (2,5%), quando comparada ao feno de gramínea (5,4%) (National Research Council, 2001). A lignina é o principal componente responsável pela diminuição da digestão dos polissacarídeos da parede celular, pois forma ligações covalentes com a hemicelulose por meio da xilose e arabinose, dificultando o acesso das enzimas microbianas ao sítio de reação do substrato: a hemicelulose (JUNG; VOGEL, 1986).

Zambom et al. (2001), avaliando a degradabilidade *in situ* da casca do grão de soja moída e peletizada. Relataram que após 48 horas de incubação, a casca de soja na forma moída e peletizada, apresentaram desaparecimento de 75,75e 76,66% da MS, respectivamente. E que apesar de possuir altos teores de fibra, possui uma elevada

digestibilidade *in vitro*, portanto constitui-se numa fonte alternativa de alimento aos ruminantes.

Outra possível explicação, seja os tratamentos químicos e físicos utilizado no processo de peletização para produção da dieta sem volumoso, que promove aumento na digestibilidade de alguns componente da dieta em função do emprego da umidade e calor (VIEIRA et al., 2008), que aumenta a densidade do alimento e melhora a digestibilidade dos nutrientes (ZARPELON et al., 2015).

5.3 Comportamento ingestivo

O menor tempo despendido com a ingestão (P<0,05) pelos animais da dieta sem volumoso (Tabela 8), se deve ao menor CMS e a menor frequência alimentar; os animais que receberam está dieta visitaram menos vezes o comedouro, isso indica que estes animais passaram menor tempo se alimentando em cada visita. Além disso, o fato da dieta ser peletizada, reduz a seletividade entre ingredientes da ração, facilita a apreensão por parte dos animais, necessitando, portanto, de menor tempo para ser consumida quando comparada com a dieta com volumoso.

O tempo de ruminação ($h.dia^{-1}$) dos cordeiros que receberam dieta sem volumoso foi inferior (P<0,05) aos da dieta com volumoso. O menor tempo de ruminação desta dieta foi possivelmente devido ao menor teor de FDN total e menor capacidade de estimulo a mastigação da dieta sem volumoso, pois os *pellets* no ambiente ruminal se desestruturam completamente em pequenas partículas, proporcionando menor tempo de ruminação.

Segundo França et al. (2009), o tempo de ruminação é influenciado pelas características físicas da dieta, como tamanho de partícula. Partículas de alimento menores que 1,18 mm passam pelo rúmen sem a necessidade de ruminação, e esse é o tamanho mínimo para estimular a atividade de mastigação (MERTENS, 1997). Por tanto, o menor tempo de ruminação (minutos dia^{-1}) pelos animais que receberam a dieta sem volumoso, também pode ser explicado pelas diferenças no tamanho de partículas das dietas.

De acordo com Macedo et al. (2007), quando o processo de ruminação e mastigação do alimento são limitados, ocorre redução da produção de saliva, podendo levar à diminuição do pH ruminal, consequentemente provocando distúrbios metabólico, o que provavelmente

ocorreu nos animais pertencentes a dieta sem volumoso. Este fato reforça a justificativa a respeito do reduzido CMS com a dieta sem volumoso.

Tabela 8. Médias estimadas do comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dieta com e sem volumoso.

Parâmetro	Dietas		EPM	P
	Com volumoso	Sem Volumoso		
Tempo de ingestão (h/dia)	2,79[a]	0,84[b]	0,31	<0,01
Frequência alimentar	13,62 [a]	5,50 [b]	1,62	0,02
Tempo de ruminação (h/dia)	7,47[a]	1,22[b]	1,17	0,01
Tempo de ócio (h/dia)	13,64[b]	21,46 [a]	25,69	<0,01
Tempo de mastigação total (h/dia)	10,35[a]	2,53[b]	1,08	<0,01
Eficiência de ingestão da MS (g MS/h)	441,58[b]	1159,02[a]	153,69	0,10
Eficiência de ruminação da MS (g MS/h)	150,20[b]	371,81[a]	49,31	0,07
Eficiência de ingestão do FDN (g MS/h)	153,58[b]	497,76[a]	60,42	0,11
Eficiência de ruminação do FDN (g MS/h)	52,36[b]	158,36[a]	18,42	0,08
NBR (bolo/dia)	46,24[a]	10,91[b]	6,02	<0,01
MM_{nb} (MM/bolo)	52,97	45,78	3,08	0,31
MM_t (nº/dia)	2.241,21[a]	488,41[b]	267,25	<0,01
MM_{tb} (seg/bolo)	37,43	33,32	1,83	0,31
GB_{MS} (g/bolo)	29,49[b]	82,06[a]	3,85	<0,01

NBR= número de bolos ruminados (bolo/dia); MM_{nb} = Número de mastigações merícicas por bolo ruminal; MM_t= número total de mastigações merícicas total; MM_{tb} = Tempo de mastigações merícicas por bolo ruminado; GB_{MS} = gramas de matéria seca por bolo; EPM = Erro padrão da média; P = Probabilidade.

[a,b] Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si (P<0,05) pelo teste F.

Os animais alimentados com a dieta sem volumoso apresentaram menor tempo de mastigação total e maior tempo de ócio (P<0,05). O tempo de mastigação total ($h.dia^{-1}$) está diretamente relacionado ao tempo de ruminação, pois os ovinos que passaram menos tempo ruminando, foram os que passaram menos tempo mastigando, devido ao menor teor de FDN total e menor capacidade da efetividade do FDN no ambiente ruminal.

Carvalho et al. (2014), afirmaram que o teor de FDN contido nos alimentos é um dos principais fatores que influenciam no comportamento ingestivo dos animais, sendo que quanto menor for a quantidade de FDN e tamanho de partícula, menor será o tempo despendido em atividade de mastigação (alimentação e ruminação) e maior o tempo de ócio, o que pode influenciar a capacidade de ingestão de alimentos, como o observado neste estudo. Macedo et

al. (2007), observaram alterações nos tempos despendidos nas atividades de alimentação, ruminação e ócio utilizando-se dietas experimentais com variações nos teores de fibra. Já Gomes et al. (2012), avaliando os efeitos do tamanho de partícula do alimento sobre o comportamento ingestivo em ovinos, registraram maior tempo de ócio para os ovinos que receberam alimento com o menor tamanho de partícula (2 mm).

Outros fatores que influenciam o período em ócio são: a frequência alimentar e o processamento da dieta (MOUSQUER et al., 2013). Outra provável explicação para maior tempo em ócio, seja o fornecimento máximo de 900,0 g dia^{-1} para os animais que receberam a dieta sem volumoso, que restringiu o CMS de alguns animais pertencentes a este tratamento.

Os resultados apresentados para eficiência na ingestão e ruminação da MS e FDN, demonstram que os cordeiros que receberam dieta sem volumoso mostraram-se mais eficientes, em relação aos ovinos da dieta com volumoso. Resultado este justificável, principalmente pela natureza da fibra desta dieta ser de origem não forrageira, granulometria da ração; e por apresentar menor proporção de FDN total e maior taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal dos animais (VAN SOEST,1994).

O número de bolos ruminados (NBR) e o tempo de mastigações/bolo por segundo (MM_{td}) dos animais da dieta sem volumoso foram inferiores ($P<0,05$) aos da dieta com volumoso, apresentando valor médio de 10,91 NBR e 488,41 MM_{td}. O NBR e o MM_{td} são dependentes do tempo de ruminação, teor de FDN total e tamanho de partículas da dieta. As gramas de MS por bolo ruminado (GB_{ms}) também foram afetadas ($P<0,05$) pelas dietas, apresentando valor médio para as dietas sem volumoso e com volumoso de 82,06 e 29,49 g, respectivamente, devido à granulometria da dieta sem volumoso, ser de mais fácil apreensão por parte dos animais, esta característica facilitou, portanto, o maior consumo de MS por bolo.

O fato das dietas não terem sido isofibrosas (Tabela 2) e apresentarem diferenças na origem e nas características físicas da fibra, podem explicar as diferenças ocorridas entre os tempos despendidos com as atividades do comportamento ingestivo.

5.4 Análise de custo com a alimentação

Os dados do valor do quilo de cada ingrediente da dieta com volumoso estão apresentados na Tabela 9, estes valores foram obtidos fazendo-se o cálculo de acordo com a proporção de cada ingrediente em 100 kg da ração.

Tabela 9. Custos dos ingredientes da ração com e sem volumoso por quilo com base na matéria natural.

Ingredientes	R$/kg
Feno Tifton-85	1,30
Farelo de Milho	0,75
Farelo de soja	1,90
Farelo de trigo	1,00
Sal mineral	3,00
Calcário	0,70
Ração industrial peletizada	1,50

Tabela 10. Margem de lucro dos ovinos alimentados com dieta com e sem volumoso.

Variável	Dietas	
	Com volumoso	Sem volumoso
Observações	8	8
Peso inicial (kg)	23,68	23,68
Peso final (kg)	34,66	27,52
Ganho de peso total (kg)	10,98	3,84
Preço cordeiro vivo (kg)	8,00	8,00
Custo da Dieta (Kg de MS (R$)	1,10	1,50
Consumo Médio de MS/dia (kg)	1,103	0,665
Custo da dieta em R$/animal	53,18	43,81
Período de confinamento (dias)	44	44
Margem de lucro/animal (R$)	34,45	-13,17

O valor de margem de lucro de R$ 34,45/animal alcançado pelos ovinos alimentados com a dieta com volumoso foi superior à margem de lucro obtida pelos ovinos que receberam dieta sem volumoso (R$ -13,17/animal). Isto indica que a utilização de dieta sem volumoso, acarretou efeito negativo e que a terminação em confinamento de ovinos alimentados com esta dieta proporcionou menor retorno econômico em comparação aos ovinos alimentados com a dieta com volumoso.

A margem de lucro negativa pode ser atribuída, principalmente ao maior custo da ração e menor ganho de peso total dos ovinos alimentados com dieta sem volumoso durante a terminação em confinamento, em consequência ao menor consumo de nutrientes e energia e EM. Além disso, a provável ocorrência de distúrbios metabólicos como ocorrência de diarreia e provável acidose.

6 CONCLUSÕES

A dieta sem volumoso proporcionou menor desempenho bieconômico, portanto não é recomendado o uso desta dieta na terminação de ovinos.

Para utilizar está dieta na terminação de ovinos em confinamento faz-se necessário utilizar fontes de fibra que sejam eficientes em estimular a mastigação.

7 REFERÊNCIAS

AOAC. **Official Methods of Analysis.** 17th ed. Assoc. Anal. Chem., Arlington, VA. 2012.

ARAÚJO, G. G. L. Water and small ruminant production. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, MG, v. 39, n. 2, p. 326-336, 2010.

ARRIGONI, M. de B.; MARTINS, C. L. L.; SARTI, M. N.; BARDUCCI, R.S.; FRANZÓI, M. C. da S.; Vieira JÚNIOR, L.C.; PERDIGÃO, A.; RIBEIRO, F.A.; FACTORI, M. A. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 4, p. 539-551, 2013.

ÁVILA, V. S.; FRUET, A. P. B.; BARBIERI, M.; BIANCHINI, N. H.; DÖRR, A. C. O retorno da ovinocultura ao cenário produtivo do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 11, n. 11, p. 2419-2426, 2013.

AZEVEDO, R. A.; RUFINO, L. M. A.; SANTOS, A. C. R.; RIBEIRO JÚNIOR. C. S.; RODRIGUEZ, N. M.; GERASEEV, L.C. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com torta de macaúba. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 490-496, 2013.

BARROS, C. S. de; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; DITTRICH, J. R.; CANZIANI, J. R. F.; FERNANDES, M. A. M. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2270-2279, 2009.

BELTRAME, J. M.; UENO, R. K. **Dieta 100% concentrado com grão de milho inteiro para terminação de bovinos de corte em confinamento**. 2011. 40 p. Curso de pós-graduação Lato Sensu, Guarapuava, 2011.

BERNARDES, G. M. C.; CARVALHO, PIRES, S. C. C.; MOTTA, J. H.; TEIXEIRA, W. S.; BORGES, L. I.; FLEIG, M.; PILECCO, V. M.; FARINHA, E. T.; VENTURINI, R. S. Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 6, p.1684-1692, 2015.

BEVANS, D. W.; BEAUCHEMIN, K. A; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; MCKINNON, J. J.; MCALLISTER, T. A. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. **Journal of Animal Science,** v. 83, p. 1116–1132, 2005.

BOLZAN, I.T.; SANCHEZ, L. M. B.; CARVALHO, P. A.; VELHO, J. P.; LIMA, L. D. de; MORAIS, J.; CADORIN JR. R. L. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com uréia, com três níveis de concentrado. **Revista Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 229-234, 2007.

BORGES, C. A. de A.; RIBEIRO, E. L. de A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. das D. F. da; PEREIRA, E. S.; ZARPELON, T. G.; CONSTANTINO, C.; FAVERO, R. Substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dietas com alto grão. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 2011-2020, 2011.

BÓRNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. Efeitos de diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria sobre as características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte**, v. 61, n. 1, p. 190-195. 2009.

BROWN, M.S. Adaptation of beef cattle to high-concentrate diets: performance and ruminal metabolism. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 25-33, 2006.

BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 236-242, 2000.

CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H. de; CEZAR, M. F.; GONZAGA NETO, S.; CUNHA, M. das G. G. Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 8, p. 1483-1489, 2008.

CARVALHO, S. F. D.; DIAS, C. C.; PIRES, D. D.; BRUTTI, J. F.; LOPES, D.; SANTOS, R. D.; BARCERLOS, S.; MACARI, T. P.; WOMMER, E. L. Comportamento ingestivo de cordeiros Texel e Ideal alimentados com casca de soja. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, n. 41, p. 55-64, 2014.

CARVALHO, S.; BERNARDES, G. M. C.; PIRES, C. C.; BIANCHI, G.; PILECCO, M. V.; VENTURINI, S. R.; MOTTA, J. H.; TEIXEIRA, C. T. Efeito de dietas de alto grão sobre o comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento. **Revista Zootecnia Tropical**, v. 33, n. 2, p. 145-152, 2015.

CIRNE, L. G. A.; OLIVEIRA, G. J. C.; JAEGER, S. M. P. L.; BAGALDO, A. R.; LEITE, M.C. P.; ROCHA, N. B.; MACEDO JUNIOR, C. M.; OLIVEIRA, P. A. Comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento, alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 1, p. 229-234, 2014.

COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N.; FURTADO, D. A.; OLIVEIRA, R. J. F.; SANTOS, N. M.; CRUZ, B. S. Desempenho de cabritos Saanen em diferentes instalações alimentados com rações farelada e peletizada. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 10, n. 1, p. 9-14, 2008.

COSTA, R. G.; SANTOS, N. M. dos; SOUSA, W. H.; QUEIROGA, R.; AZEVEDO, P. S.; CARTAXO, F. Q. Qualidade física e sensorial de carne de cordeiros de três genótipos

alimentados com raçoes formuladas om duas relações volumoso: concentrado. R**evista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1781-1787, 2011.

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 37, n. 6, p. 1103-1111, 2008.

EASTRIDGE, M.L. Fibra para vacas leiteiras. In: **Simpósio sobre Produção Animal**, 1997, Piracicaba. **Anais**... Piracicaba: FEALQ, p. 33-50, 1997.

FERNANDO, S. C.; PURVIS II, H. T.; NAJAR, F. Z.; SUKHARNIKOV, L. O.; KREHBIEL, C. R.; NAGARAJA, T. G.; ROE, B. A.; DESILVA, U. Rumen Microbial Population Dynamics during Adaptation to a High-Grain Diet. **Applied And Environmental Microbiology**, v .76, n. 22, p. 7482-7490, 2010.

FERREIRA, E. M.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; MENDES, C. Q.; QUEIROZ, M. A. A.; ARAUJO, R. C.; GENTIL, R. S.; LOERCH, S. C. Apparent digestibility, nitrogen balance, and ruminal constituents in ram lambs fed high-concentrate diets containing soybean hulls. **Journal of Animal Science**, v. 89, p. 4127-4133, 2011.

FRANÇA, S. R. L.; GONZAGA NETO, S.; PIMENTA FILHO, E. C.; MEDEIROS, A. N.; TORREÃO, J. N. C.; MARIZ, T. M. A.; COSTA, R. G. Comportamento ingestivo de ovelhas Morada Nova no terço final de gestação com níveis de energia metabolizável na dieta. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1, p. 73-84, 2009.

FRESCURA R. B. M.; PIRES, C. C.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; MULLER, L. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1267-1277, 2005.

GENTIL, R. S.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; FERREIRA, E. M.; MENDES, C. Q.; ALMEIDA, O. C.; QUEIROZ, M. A. A. Metabolismo de nutrientes em ovinos alimentados com casca de soja em substituição ao feno de *coastcross.* **Revista brasileira de zootecnia**, v. 40, n. 12, p. 1-10, 2011.

GRANT, R. J.; MERTENS, D. R. Development of buffer systen for pH control and evaluation of ph effects on fiber digestion in vitro. **Journal Dairy Science**, v. 75, p. 1581-1587, 1992.

GUEDES, L. F.; SANTOS, D.; BORGES, I.; ALVES, L. de R. N.; ANDRÉ JÚNIOR, J. Efeito do processamento da dieta sobre o desempenho de cordeiros e cabritos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 12, n. 6, p. 4441-4446, 2015.

JOHNSON, T. R.; COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polythylene glicol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 3, p. 933-944, 1991.

JUNG, H.G.; VOGEL, K.P. Influence of lignin on digestibility of forage cell wall material. **Journal of Animal Science**, v.62, p.1703-1712, 1986.

KATSUKI, P. A. **Avaliação nutricional, desempenho e qualidade da carne de bovinos alimentados com rações sem forragem, com diferentes níveis de substituição do milho inteiro por casca de soja.** 2009. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, 2009.

KOZLOSKI, G. V.; TREVISAN, L. M.; BONNECARRÈRE, L. M; HÄRTER, C. J.; FIORENTINI, G.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v. 58, n. 5, p. 893-900, 2006.

LAGE, J. F.; RODRIGUES, P.V.; PEREIRA, L. G. R.; PEREIRA, L. G. R.; VALADARES FILHO, S. C.; OLIVEIRA, A. S.; DETMANN, E.; SOUZA, N. K. P.; LIMA, J. C. M. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasasileira**, v. 45, p.1012- 1020, 2010.

LAMMERS, B. P.; BUCKMASTER, D. R.; HEINRICHS, A. J. A Simple Method for the Analysis of Particle Sizes of Forage and Total Mixed Rations. **Journal Dairy Science**, n. 79, p. 922-928, 1996.

LIMA, M. E. Alterações na população de protozoários ruminais, quantificados a partir da adaptação da técnica de dietética de ovinos submetidos a uma dieta em confinamento. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 40, n. 1, p. 1019, 2012.

LOIOLA FILHO, J. B.; SANTOS, B. R.; MANERA, D. B.; NOGUEIRA, D. M.; VOLTOLINI, T. V. Consumo de água e desempenho produtivo de caprinos recebendo rações contendo diferentes teores de caroço de algodão em substituição a silagem de Maniçoba. **Revista Caatinga,** v. 25, n. 3, p. 102-109, 2012.

MACEDO, C. A. B.; MIZUBUTI, I. Y.; MOREIRA, F. B.; PEREIRA, S.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; RAMOS, B. M. O.; MORI, R. M.; PINTO, A. P.; ALVES, T. C.; CASIMIRO, T. R. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1910-1916, 2007.

MANDARINO, R. A.; BARBOSA, F. A.; CABRAL FILHO, S. L. S.; LOBO, C. F.; SILVA, I. S.; OLIVEIRA, R.V.; DIOGO, J. M. S.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. Desempenho produtivo e econômico do confinamento de bovinos zebuínos alimentados com três dietas de alto concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, p.1463-1471, 2013.

MARTINEZ, A. C.; RICKLI, M. E.; ABREU, C. O.; ZÜGE, R. M. Confinamento de ovinos com dieta total farelada ou peletizada. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia PUBVET**, v. 5, n. 9, p. 1054, 2011.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; SANTOS, G. R. A.; ANDRADE, D. K. B. Efeito dos níveis de concentrado sobre as

características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 718-727, 2009.

MERCHEN, N. R. **Digestión, absorción y excreción en los rumiantes**. In: CHURCH, D.C. El rumiante. Fisiología digestiva y nutrición. Zaragoza: Acríbia, Cap.9, p.191– 224. 1988.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1463–1481, 1997.

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 Animal Science**, n. 87, p. 3427-3439, 2009.

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; FREITAS, L. S.; SACHET, R. H.; SILVA, J. H. S. da; RESTLE, J. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 1309-1316, 2009.

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

MORAIS, J. B.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MENDES, C. Q.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C.; PACKER, I. U. Comportamento ingestivo de ovinos e digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas contendo casca de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.7, 2006.

MOUSQUER, C. M.; FERNANDES, G. A.; CASTRO, W. J. R.; HOFFMANN, A.; SIMIONI, T. A.; FERNANDES, D. F. F. Comportamento ingestivo de ovinos confinados com silagens. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.7, p.301-322, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of sheep**. Washington: National Academies Press, 2001. 362 p.

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

NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N.; OLIVEIRA, S. M. P. de; MOURA, A. de A. A. N. Efeito do Estresse Climático sobre os Parâmetros Produtivos e Fisiológicos de Ovinos Santa Inês Mantidos em Confinamento na Região Litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.

OLIVEIRA, L. S. **Efeito do processamento do milho grão na eficiência de utilização de dietas com elevada proporção de concentrado por cordeiros cruzados Dorper x Santa Inês.** Dissertação (Mestre em Zootecnia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

OLIVEIRA, L. S.; MAZON, M. R.; CARVALHO, R. F.; PESCE, D. M. C.; SILVA, S. da L.; NOGUEIRA FILHO, J. C. M.; GALLO, S. B.; LEME, P. R. Processamento do milho

grão sobre desempenho e saúde ruminal de cordeiro. **Revista Ciência Rural**, v. 10, n. 3, p. 8478, 2015.

ORTIZ, J. S. Efeito de diferentes níveis de proteína bruta na ração sobre o desempenho e as características de carcaça de cordeiros terminados em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 34, n. 6, p. 2390-2398, 2005.

PACHECO, P. S.; SILVA, R. M. da; PADUA, J. T.; RESTLE, J.; TAVEIRA, R. Z.; VAZ, F. N.; PASCOAL, L. L.; OLEGARIO, J. L.; MENEZES, F. R. de. Análise econômica da terminação de novilhos em confinamento recebendo diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p. 999-1012, 2014.

PARENTE, H. N.; PARENTE, M. de O. M.; GOME, R. M. da S.; SODRÉ, W. de J. dos S.; MOREIRA FILHO, M. A.; RODRIGUES, R. C.; SANTOS, V. L. F. dos, ARAÚJO, J. dos S. Increasing levels of concentrate digestibility, performance and ingestive behavior in lambs. **Revista Brasileira de saúde e produção animal**. vol.17, n.2, 2016.

PASSINI, R. Parâmetros de fermentação ruminal em bovinos alimentados com grãos de milho ou sorgo de alta umidade ensilados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1266-1274, 2003.

PEREIRA, M. S.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; ROCHA, M. A.; KURAOKA, J. T.; NAKAGHI, E. Y. O. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dietas com polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 37, n. 1, p. 134-139, 2008.

PORDOMINGO, A. J.; JONAS, O.; ADRA, M.; JUAN, N. A.; AZCÁRATE, M. P. Evaluación de dietas basadas en grano entero, sin fibra larga, para engorde de bovinos a corral. **Revista de Investigaciones Agropecuarias**, v. 31, n. 1, p. 1-22, 2002.

GOMES, S. P.; BORGES, A. L. C. C.; BORGES, I.; MACEDO JÚNIOR, G. L.; SILVA, A. G. M.; PANCOTI, C. G. Efeito do tamanho de partícula do volumoso e da freqüência de alimentação sobre o consumo e a digestibilidade em ovinos. Revista Brasileira de Saúde Produção Animal, v.13, n.1, p.137-149, 2012.

QUICKE, B. V.; BENTLEY, O. G.; SCOTT, H. W. Digestibility of soybean hulls and flakes and the in vitro digestibility of cellulose in various milling by-products. **Journal Dairy Science**, v. 42, p. 185, 1959.

RESENDE JÚNIOR, J. C. Effect of the feeding pattern on rumen wall morphology of cows and sheep. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 4, p. 526-536, 2006.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; COSTA, E. C. da; FREITAS, A. K. de; Vaz, F. N.; BRONDANI, I. L.; FERNANDES, J. J. de R. Apreciação econômica da terminação em confinamento de novilhos *Red Angus* super jovens abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 978-986, 2007.

SANTOS, G. J.; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de Custos na Agropecuária**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SANTRA, A. Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on fermentation characteristics and ciliate protozoal population in rumen of lambs. **Small Ruminant Research**, v. 47, p. 203-212, 2003.

SAS User's Guide. **Statistical analysis systems.** Cary. 1992.

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

SILVA SOBRINHO, A. G.; MACHADO, M. R. F.; GASTALDI, K. A.; GARCIA, C. A. Efeitos da relação volumoso: concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 1017-1023, 2002.

SILVA, D. C. da; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, M. E. de; MOREIRA FILHO, M. A.; RODRIGUES, M. M.; VALE, G. E. S. do; NASCIMENTO, H. T. S. Consumo e digestibilidade de dietas contendo farelo de mamona destoxificado para ovinos em terminação. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 96-106, 2011.

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

SOUZA, M. R. de; VARGAS JÚNIOR, F. M. de; SOUZA, L. C. F. de; TALAMINI, E.; CAMILO, F. R. Análise econômica do confinamento de cordeiros alimentados com feno de capim piatã e soja in natura ou desativada. **Custos e @gronegócio on line**, v. 10, n. 1, 2014.

STEELE, M. A. Ruminal acidosis and the rapid onset of ruminal parakeratosis in a mature dairy cow: a case report. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 59, n. 39, p. 1-6, 2009.

TEIXEIRA, R. B. **Dieta de alto grão com milho em confinamento de bovinos.** 2015, 25 p. Monografia (curso de Agronomia). Centro de Engenharia Agronômica da Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2015.

TORQUATO, C; CABRAL, W. B; VIEIRA JÚNIOR, L. C. Dietas com baixa e alta participação de concentrado sobre o desempenho de bovinos em confinamento. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 9, n. 05, p. 2050-2074, 2012.

TURINO, V. F; SUSIN, I; PIRES, A. V; MENDES, C. Q; MORAIS, J. B; OLIVEIRA, R. C. J. Casca de soja na alimentação de cordeiros confinados: desempenho e características da carcaça. **Ciência Animal Brasileira,** v. 8, n. 3, p. 495-503, 2007.

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

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant.** 2. ed. Ithaca, NY: Cornell University, 476p. 1994.

VARGAS JÚNIOR, F. M.; SANCHEZ, L. M. B.; WECHSLER, F. S.; BIANCHINI, W.; OLIVEIRA, M.V. M. Influência do processamento do grão de milho na digestibilidade de rações e no desempenho de bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n. 37, p. 2056-2062, 2008.

VECHIATO, T. A. F.; ORTOLANI, E. L. **Dieta de alto grão *vs* urolitíase em pequenos ruminantes.** 2008. Disponível em: <http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/sanidade/dieta-de-alto-grao-vs-urolitiase-empequenos-ruminantes-49582n.aspx>. Acessado em: 13 mar. 2016.

VENTURINI, R. S. **Terminação de cordeiros e borregos da raça corriedale com uso de dieta de alto grão**. 2013, 30 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia-Produção Animal), Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

VIEIRA, P. F.; CALDARA, F. R.; ANDRADE, G. A.; REZENDE, A. V.; GIOSO, M. M.; LEIRA, M. H.; VILELA, H. H. Digestibilidade da matéria seca e proteína bruta do resíduo seco de padaria em ovinos. **Arquivos de veterinaria**, v. 24, n. 1, p. 53-58, 2008.

ZAMBOM, M. A.; SANTOS, G, T. dos; MODESTO, E. C.; ALCALDE, C. R.; GONÇALVES, G. D.; SILVA, D. C. da; SILVA, K. T. da; FAUSTINO, J.O. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p. 937-943, 2001.

ZARPELON, T. G.; MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. de A; PEREIRA, E. S.; SILVA, L. das D. F. da; CALIXTO, O. P. P.; TARSITANO, M. A.; FÁVERO, R.; PIRES, K. A.; BORGES, C. A. de A. Desempenho, características de carcaça e avaliação econômica da substituição do milho grão inteiro por casca de soja peletizada na alimentação de cordeiros em confinamento. **Revista Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 1111-1122, 2015.

ZINN, R. A.; OWENS, F. N.; WARE, R. A. Flaking corn: processing mechanics, quality standards, and impacts on energy availability and performance of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1145-1156, 2005.

WEISS, W. P; CONRAD, H.R.; PIERRE, N.R. A theoretically- based model for predicting total digestible nutrient values of forage and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.