



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS EM
CONFINAMENTO COM ADIÇÃO DE QUITOSANA NA
DIETA**

Acadêmica: Polyana Siqueira Porfírio

Dourados – MS
Dezembro – 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS EM
CONFINAMENTO COM ADIÇÃO DE QUITOSANA NA DIETA

Acadêmica: Polyana Siqueira Porfírio
Orientadora: Andrea Maria de Araújo Gabriel

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Dourados – MS
Dezembro – 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

P835c Porfírio, Polyana Siqueira

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO COM
ADIÇÃO DE QUITOSANA NA DIETA [recurso eletrônico] / Polyana Siqueira Porfírio. -- 2018.
Arquivo em formato pdf.

Orientadora: Andrea Maria de Araújo Gabriel.

TCC (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2018.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. aditivos. 2. nutrição de ruminantes. 3. ovinos. 4. confinamento. 5. avaliação comportamental.
I. Gabriel, Andrea Maria De Araújo. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO COM ADIÇÃO DE QUITOSANA NA DIETA

AUTORA: POLYANA SIQUEIRA PORFÍRIO

ORIENTADORA: ANDREA MARIA DE ARAUJO GABRIEL

Aprovado como parte das exigências para obtenção do grau de bacharel em ZOOTECNIA pela comissão examinadora.



Prof. Dra. Andrea Maria de Araujo Gabriel



Prof. Dr. Euclides Reuter de Oliveira



Nara de Medeiros Pondeus (Mestranda)

Data da realização: 10 de Dezembro de 2018.



Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno

Presidente da comissão do TCC – Zootecnia

Dedico este trabalho a minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim.

“Tudo é possível e suportável, desde que vocês estejam comigo. ”

Obrigada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, à Deus, por estar sempre presente na minha vida, por me dar forças para vencer todos os obstáculos e alcançar meus objetivos.

À Universidade Federal da Grande Dourados, à Faculdade de Ciências Agrárias, ao curso de Zootecnia e aos professores em geral da grade curricular.

Em especial, agradecer a professora Andrea Maria de Araujo Gabriel e ao professor Euclides Reuter de Oliveira, por não medirem esforços para me ajudar nessa reta final da graduação.

As amigas que o curso de Zootecnia me trouxe, em especial: Adrielly Alves, Graziéle Gonçalves, Jéssica Castilho, Letícia Brigoni, Lorena Mari Sanches e Raquel Tenório.

À Thais Lemos, por me proporcionar a oportunidade de participar deste experimento, por ter tido paciência para lidar comigo e por ter transmitido seu conhecimento.

Aos meus pais Valdete Siqueira e José Rubens, pelo amor incondicional e apoio que sempre me deram durante toda minha vida e, principalmente, nessa jornada acadêmica.

À toda minha família que sempre me deram forças para concluir a graduação em especial: Olívia Siqueira, Simone Porfírio, Diego Demétrio e Marina Barros.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

| | |
|---|------|
| RESUMO | vii |
| ABSTRACT | viii |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 9 |
| 2 OBJETIVOS..... | 11 |
| 3 REVISÃO DE LITERATURA | 12 |
| 3.1 Ovinocultura no Brasil | 12 |
| 3.2 Sistemas de produção..... | 13 |
| 3.3 Silagem de grão de milho reidratado | 14 |
| 3.4 Quitosana | 15 |
| 3.5 Comportamento ingestivo..... | 16 |
| 4 MATERIAIS E MÉTODOS..... | 18 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 19 |
| 6 CONCLUSÃO..... | 23 |
| 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 24 |

RESUMO

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS CONFINADOS COM ADIÇÃO DE QUITOSANA NA DIETA

O comportamento ingestivo de animais de produção é um quesito importante na nutrição animal, pois a partir da detecção de alterações ajustes podem ser feitos para melhor atender as necessidades do animal. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da quitosana no comportamento ingestivo de cordeiros submetidos à dieta contendo silagem de milho reidratado. O experimento foi realizado no confinamento experimental de pequenos ruminantes da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-MS. Utilizou-se 24 cordeiros, mestiço Texel x Suffolk, 12 machos inteiros e 12 fêmeas, com idade média de 3,5 meses e peso corporal médio inicial de 21,29 kg, que foram alocados em blocos casualizados em função do peso e em baias individuais de 2 m² de área. Os animais foram mantidos em sistema de confinamento, sendo que 16 dias de adaptação às instalações precederam o período experimental, que foi de 69 dias distribuídos em quatro períodos experimentais de 14 dias e um de 13 dias. A relação volumoso:concentrado da dieta foi de 15:85. A dieta fornecida às 8:00h e às 13:00h, era composta por silagem de grão úmido de milho (66%), mistura proteico mineral (19%) no qual 15% grão de soja moído e 4% sal mineral, e feno de gramíneas de *Cynodon spp.* (15%). Os tratamentos experimentais foram: Controle (fornecimento de 10g/dia/animal de mistura proteico mineral) e Quitosana, 3g/dia/animal juntamente com 10g de mistura proteico mineral, fornecimento *topdress* antes da primeira alimentação. As avaliações comportamentais ocorreram no 12º dia de cada período experimental, utilizando-se fichas etológicas com observação individual a cada 10 minutos, de 8:00 às 22:00 h, dos seguintes comportamentos: ruminando em pé, ruminando deitado, ócio em pé, ócio deitado, interagindo, dormindo, ingerindo alimento, número de idas ao bebedouro, urinando, defecando. Os dados foram submetidos à análise de variância por PROC comando MIXED do pacote estatístico SAS, versão 9.0, adotando-se um nível de significância de 5%. Para a verificação da normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias foi usado PROC UNIVARIATE. As médias foram conduzidas pelas LSMEANS e analisadas pelo teste DUNNETT ajustado de PROC MIXED. As variáveis avaliadas não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) em função da dieta recebida pelos animais. Assim a dieta com quitosana na alimentação de ovinos confinados não afetou o tempo das atividades do comportamento ingestivo, além das eficiências de alimentação dos nutrientes.

Palavras-chave: aditivos; nutrição de ruminantes; ovinos; confinamento; avaliação comportamental.

ABSTRACT

INGESTIVE BEHAVIOR OF LAMBS CONFINED WITH ADDICTION OF QUITOSANE IN THE DIET

The ingestive behavior of production animals is an important issue in animal nutrition, since from the detection of changes adjustments can be made to better meet the needs of the animal. The objective of this study was to evaluate the effect of chitosan on the ingestive behavior of lambs submitted to the diet containing rehydrated corn silage. The experiment was carried out in experimental confinement of small ruminants of the Federal University of Grande Dourados (FUGD), Dourados-MS. Were used 24 lambs, Texel x Suffolk crossbred, 12 whole males and 12 females, with mean age of 3.5 months and initial mean body weight of 21.29 kilos, which were allocated in randomized blocks according to weight and in individual stalls of 2 m² of area. The animals were kept in a confinement system, and 16 days of adaptation to the premises preceded the experimental period, which was 69 days distributed in four experimental periods of 14 days and one of 13 days. The voluminous:concentrate ratio of the diet was 15:85. The diet provided at 8:00 a.m. and 1:00 p.m. was composed of moist corn silage (66%), mineral protein mixture (19%) in which 15% soybean meal and 4% mineral salt, and hay of *Cynodon* spp. (15%). Experimental treatments were: Control (supply of 10g/day/animal mineral protein mixture) and Chitosan, 3g/day/animal along with 10g of mineral protein mixture, supply topdress before the first feed. The behavioral evaluations occurred on the 12th day of each experimental period, using ethological records with individual observation every 10 minutes, from 8:00 am to 10:00 pm, of the following behaviors: standing ruminant, lying ruminant, standing idle, lying, interacting, sleeping, ingesting food, number of goings to the drinking fountain, urinating, defecating. The data were submitted to analysis of variance by the MIXED command of the SAS statistical package, version 9.0, with a significance level of 5%. PROC UNIVARIATE was used to verify the normality of residues and homogeneity of variances. The means were conducted by the LSMEANS and analyzed by the DUNNETT test adjusted by PROC MIXED. The variables evaluated did not present a significant difference ($P > 0.05$) as a function of the diet received by the animals. This the diet with chitosan in the feeding of confined sheep did not affect the time of the ingestive behavior activities, in addition to the feeding efficiencies of the nutrients.

Keywords: additions; nutrition of ruminants; sheep; confinement; behavioral assessment.

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura ainda é uma atividade principiante dentro do estado de Mato Grosso do Sul, porém possui grande potencial de crescimento e, tem aumentado sua importância econômica, impulsionada pela necessidade de diversificação das atividades produtivas no meio rural (Gomes et al., 2014). Segundo o IBGE (2017), o Brasil possui um rebanho efetivo de ovino com quase 18 milhões de cabeças, sendo o estado do MS o 9º maior rebanho ovino do Brasil, com mais de 340 mil cabeças, o que representa o 2º maior rebanho da região Centro-Oeste.

Na ovinocultura, assim como qualquer outra atividade envolvendo animais, há necessidade de uma nutrição adequada para os mesmos. A nutrição adequada é importante em qualquer sistema de produção e a composição da dieta, influencia diretamente no desempenho e nas características de carcaça, além disso, constitui o ponto crítico dentro dos aspectos econômicos, principalmente quando se envolve a produção em confinamento. A qualidade do volumoso e a relação volumoso:concentrado na dieta de cordeiros são fundamentais, pois maiores proporções de volumoso de boa qualidade, invariavelmente, resultam em dietas de menor custo, desde que as necessidades nutricionais dos animais sejam atendidas (Gonzaga Neto et al., 2006).

Um outro método para reduzir os custos com a alimentação, na produção animal, é através do uso de aditivos alimentares, que tem como finalidade conservar, intensificar ou modificar as propriedades do alimento no qual foi adicionado, desde que não prejudique seu valor nutritivo. Os efeitos dos principais aditivos alimentares são aumentar a eficiência alimentar e/ou ganhos diários, alguns exemplos de aditivos são: antibióticos, corantes, conservadores, antioxidantes e outros (Oliveira et al., 2005).

A quitosana é um biopolímero atóxico do tipo polissacarídeo, produzido por fontes naturais renováveis, é biodegradável e de grande importância econômica e ambiental, além disso, possui baixo custo por ser subproduto da indústria pesqueira (Azevedo et al., 2007). Tem recebido muita atenção pelo seu grande potencial de aplicações na medicina e na preservação de alimentos em forma de aditivo, notadamente por sua propriedade antimicrobiana contra bactérias, fungos e leveduras (Rennó et al., 2011).

Ao que tudo indica, a quitosana atua de forma similar aos ionóforos (categoria de aditivos muito utilizados na dieta de ruminantes), demonstrando que as bactérias gram-positivas são mais susceptíveis à quitosana do que as bactérias gram negativas, portanto a

redução da digestibilidade de Fibra em Detergente Neutro (FDN) com o uso da quitosana pode depender também da fonte de fibra utilizada, assim como da composição da dieta, e aumentando-se a inclusão de quitosana na dieta pode haver aumento da digestibilidade da matéria seca (MS) e matéria orgânica (MO) (Rennó et al., 2011).

Uma das formas de avaliar o efeito de aditivos na dieta dos animais é através da observação comportamental. O estudo do comportamento animal permite a compreensão do relacionamento entre os indivíduos de uma criação, o conhecimento dos hábitos de alimentação, dos horários das várias atividades, da relação dos animais com a qualidade e a quantidade de alimento e com outros fatores do meio, bem como as durações das atividades diárias dos animais, que podem ser influenciadas pelas características da dieta, manejo, condições climáticas e atividade dos animais do grupo (Castro et al., 2015). No entanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, às diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal (Fisher et al., 2002).

Diante do que foi exposto, objetivou-se com este experimento, avaliar o efeito da utilização de quitosana como aditivo na alimentação de ruminantes, baseando-se no comportamento ingestivo de cordeiros confinados, submetidos a uma dieta contendo silagem de milho reidratado.

2 OBJETIVOS

Com este experimento objetivou-se avaliar o efeito da utilização de quitosana como aditivo na alimentação de ruminantes, baseando-se no comportamento ingestivo de cordeiros confinados, submetidos a uma dieta a base de silagem de milho reidratado onde a mesma foi adicionada.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Ovinocultura no Brasil

Os ovinos foram uma das primeiras espécies de animais domesticadas pelo homem. A sua criação possibilitava alimento, principalmente pelo consumo da carne e do leite, como também, a proteção devido ao uso da lã, cuja fibra servia como abrigo contra as intempéries do ambiente. A ovinocultura está presente em praticamente todos os continentes, a ampla difusão da espécie se deve principalmente a seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações, sendo hoje em dia, destinada tanto à exploração econômica como à subsistência das famílias de zonas rurais (Viana, 2008).

O Brasil apresenta considerável rebanho de ovinos com mais de 18 milhões de animais (IBGE, 2017), sendo o 18º maior efetivo do mundo. Somente no ano de 2015 houve crescimento de 4,5% do rebanho nacional em relação ao ano anterior (Silva, 2017). Alguns estados que apresentam crescimento em seu rebanho, são: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo. O estado do Mato Grosso do Sul possui o 9º maior rebanho ovino do Brasil, e detém o 2º maior rebanho da região Centro-Oeste, com mais de 340 mil cabeças (IBGE, 2017).

O crescimento dos rebanhos ovinos nas regiões Centro-Oeste e Sudeste está ligado às instalações das indústrias de abate e processamento de ovinos, demonstrando que o mercado consumidor da carne ovina está em expansão nos grandes centros e nas tradicionais regiões consumidoras (Moura, 2015). Porém, o consumo da carne ovina no Brasil ainda é baixo, influenciado pela ausência de hábito do consumidor, qualidade do produto colocado à venda, uma vez que muitas vezes o animal é abatido com uma idade avançada, aliado a isto, a falta de inspeção sanitária adequada, e péssima apresentação comercial do produto oferecido no mercado interno desfavorece o produto no mercado (Gomes et al., 2014).

Para aperfeiçoar o desenvolvimento da produção animal, o enfoque principal, que antes era voltado ao produtor, passou a ser o consumidor, o que antes favorecia a valorização quantitativa, atualmente a qualidade da carne passou a ter maior importância, entretanto, no agronegócio, os processos de produção e comercialização para obtenção de produto de qualidade somente serão consolidados se existirem técnicas claras e práticas para descrever os caracteres relacionados à qualidade da carne, que possam ser medidos na carcaça e que tenham relação biológica com a avaliação *in vivo*, assim, em função da mudança do enfoque

do cenário mercadológico do agronegócio da carne ovina é necessário reorganizar a cadeia produtiva e fortalecer seus elos (Moura, 2015).

3.2 Sistemas de produção

A ovinocultura desenvolvida no estado de Mato Grosso do Sul, que era vista como uma atividade voltada para a pecuária familiar, era conduzida quase que exclusivamente a pasto, com prolongamento do ciclo de abate desses animais, menor retorno econômico, e propicia ao desenvolvimento de verminoses devido as condições climáticas favoráveis. Verminoses causa problemas sanitários, levando à redução no desempenho produtivo e elevada mortalidade dos animais (Moura, 2015). A ovinocultura encontra-se em ascensão, sendo importante fonte de renda dentro da empresa rural. Esta atividade quando utiliza sistemas intensivos de produção, destacando-se o sistema de confinamento, apresenta, na terminação, o ganho de peso maior, quando comparado a animais terminados a pasto por devido a vários fatores, principalmente os ambientais (Silva, 2017).

O confinamento de ovinos tem despertado o interesse de criadores na intensificação dos sistemas de produção visando diminuir as perdas de animais jovens por deficiências nutricionais e infestações parasitárias, manter a regularidade da oferta de carne e peles durante o ano e obter retorno mais rápido do capital investido, por meio da redução da idade ao abate, da pressão de pastejo e da produção de carcaças com qualidade superior à de carcaças obtidas em condições de pastejo (Medeiros et al., 2009), também, permite o aumento dos índices produtivos, por manter um adequado manejo alimentar em épocas secas e de escassez de forragens (Silva, 2017).

Em sistemas de confinamento, é imprescindível a manutenção dos animais com dietas que atendam às exigências nutricionais para a obtenção do desempenho desejado, de forma que a relação custo/benefício seja lucrativa para o produtor e possa proporcionar carcaças com qualidade e aceitação no mercado (Medeiros et al., 2009). O aprofundamento no segmento nutricional, tais como a determinação das interações entre os níveis nutricionais, as respostas fisiológicas que modificam a composição corporal e a conversão alimentar são imprescindíveis para avaliar o potencial dos animais a um custo de produção adequado (Moura, 2015).

3.3 Silagem de grão de milho reidratado

O grão de milho é a principal fonte energética utilizada na alimentação de ruminantes no Brasil, entretanto, o potencial energético desse grão não é aproveitado ao máximo, devido à baixa digestão do amido. Somado a isso, o grão apresenta no endosperma vítreo as prolaminas, que são proteínas ricas em aminoácido prolina, que apresenta baixa solubilidade em água e no fluido ruminal, também, sua hidrofobicidade limita a digestão do amido, principalmente pelos microrganismos ruminais e também pelas enzimas do trato digestório total (Costa, 2017).

Como estratégia para melhorar a digestibilidade do grão de milho utilizado no país, que em sua maioria é de endosperma duro e alta vitriosidade e, conseqüentemente, menor desempenho produtivo dos animais, realiza-se processos físicos e químicos do milho. Dentre as tecnologias para processamento do milho, existe a ensilagem de grão de milho reidratado (Sousa et al., 2017).

A reidratação ou reconstituição consiste em devolver ao grão já seco a umidade adequada para que o mesmo seja fermentado na ensilagem. O uso dessa técnica constitui uma alternativa para reduzir o risco na ensilagem de grãos úmidos de milho, uma vez que a colheita do grão em estágio de maturação, em torno da linha negra, quando a planta apresenta teor de umidade entre 35 e 40%, pode ser problemática, além disso, a reidratação pode ser usada em casos de atraso na colheita, situação em que o teor de matéria seca ultrapassa o desejado para o processo de ensilagem do grão úmido (Bitencourt, 2012).

No processamento a partir da reidratação dos grãos, tem-se como principais benefícios a produção dos ácidos orgânicos advindos da fermentação, que em conjunto com a ação das proteases bacterianas durante o processo de ensilagem, promovem solubilização das prolaminas, aumentando a digestibilidade do amido (Costa, 2017). Quanto maior o tempo de armazenamento no silo, maior é o efeito da ensilagem sobre a digestibilidade do amido (Pereira, 2014). Um detalhe importante na confecção da silagem de grão reidratado é a homogeneização da água ao grão moído, pois caso sua incorporação ao milho ocorra por uma mistura não vigorosa, a hidratação do grão não será perfeita, podendo resultar em perda do material ensilado por crescimento de fungos (Bitencourt, 2012).

Além do processamento, outro fator importante na utilização do amido é o seu local de digestão. A maior degradação ruminal do amido tem se mostrado vantajosa, visando aumentar a síntese de proteína microbiana e a produção de ácidos graxos voláteis, em particular o ácido propiônico, que é o principal precursor gliconeogênico em ruminantes. Em adição,

processamentos que aumentem a disponibilidade e digestibilidade do amido do grão de milho, podem ocorrer em maior digestão intestinal, podendo com isso obter incrementos no fluxo líquido de energia na via sistema porta, um aumento na síntese de glicose no fígado (Costa, 2017), podendo também, melhorar o desempenho produtivo dos animais, o que aumenta a energia líquida por quilo de matéria seca (Sousa et al., 2017).

3.4 Quitosana

A quitosana é um biopolímero atóxico do tipo polissacarídeo, produzido por fontes naturais renováveis, é biodegradável e de grande importância econômica e ambiental, além disso, possui baixo custo por ser subproduto da indústria pesqueira, derivando-se de carapaças de crustáceos, tornando-a um atrativo para a indústria de diversos segmentos (Azevedo et al., 2007). Tem recebido muita atenção pelo grande potencial de aplicações na medicina e na preservação de alimentos, notadamente por sua propriedade antimicrobiana contra bactérias, fungos e leveduras (Rennó et al., 2011).

A quitosana possui amplo espectro de ação com doses mínimas inibitórias contra bactérias, gram positivas e gram negativas. Várias são as hipóteses para o seu mecanismo de ação, referente a atividade antimicrobiana, porém este mecanismo não é bem definido até o momento e, a hipótese mais provável seria a mudança na permeabilidade celular devido às interações entre a quitosana policatiônica e as cargas eletronegativas na superfície da célula (Dias, 2016).

Ao que tudo indica, a quitosana atua de forma similar aos ionóforos, pois estudos têm demonstrado que as bactérias gram-positivas são mais susceptíveis à quitosana do que as bactérias gram negativas, portanto, a redução da digestibilidade de FDN com o uso da quitosana pode depender também da fonte de fibra utilizada, assim como da composição da dieta e, aumentando-se a inclusão de quitosana na dieta, pode haver aumento da digestibilidade da matéria seca e matéria orgânica (Rennó et al., 2011).

Recentemente, a quitosana tem sido cogitada como possível moduladora da fermentação ruminal, com finalidade de otimização da eficiência alimentar em ruminantes. No entanto, o grau de desacetilação da quitosana pode alterar diretamente a sua atividade microbiana (Dias, 2016). A utilização de quitosana para modular a fermentação e digestão ruminal possui resultados promissores, porém, sua utilização como aditivo na alimentação de ruminantes ainda é pouco estudada (Rennó et al., 2011).

3.5 Comportamento ingestivo

O comportamento ingestivo dos ruminantes é caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos definidos e discretos de atividades, comumente denominados ingestão, ruminação e repouso, geralmente, a ingestão ocorre de modo mais intenso durante o dia, de modo que a duração das refeições é mais variável que a duração dos períodos de ruminação ou descanso (Macedo et al., 2007).

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, possibilitando assim, ajustar o manejo alimentar dos animais domésticos para a obtenção de um melhor desempenho produtivo, em ruminantes, pode apresentar solução para problemas relacionados com a redução do consumo em épocas críticas (Vilela et al., 2010). No mesmo contexto, entender o comportamento ingestivo de animais que recebem coprodutos como parte da dieta, pode favorecer no processo de elaboração de rações, permitindo ainda elucidar problemas relacionados com a diminuição do consumo. Os tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio podem ser afetados com a existência de possíveis substâncias antinutricionais nos alimentos (Silva, 2017).

O ovino possui características peculiares mesmo criado em sistema de confinamento. Tal animal expressa sua característica seletiva dedicando a maior parte do tempo à atividade relacionada à alimentação, com uma constante procura pelo alimento e exercício acentuado de seleção, apresentando também, comportamento inquieto em relação às instalações referentes ao cocho e ao bebedouro, entre outros (Silva, 2017). Ruminantes confinados, arraçoados duas vezes ao dia, apresentam duas refeições principais após o fornecimento da ração, com duração de uma a três horas, além de intervalos variáveis de pequenas refeições. Períodos de ruminação e descanso ocorrem entre as refeições, em que sua duração e padrão de distribuição são influenciados pelas atividades de ingestão (Macedo et al., 2007).

O tempo gasto em ruminação é mais prolongado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento, no entanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração, à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, as diferenças anatômicas e/ou suprimento das exigências energéticas, influenciadas pela relação volumoso:concentrado (Moura, 2015). Contudo, os ruminantes têm a capacidade de se adaptarem às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, e de modificarem o comportamento ingestivo

de modo a alcançarem e manterem determinados níveis de consumo, compatíveis com suas exigências nutricionais (Silva, 2017).

Existem inúmeros fatores que influenciam o comportamento ingestivo, dentre eles, aqueles relacionados ao próprio animal, ao ambiente, ao manejo e à forragem disponível, portanto o estudo do comportamento ingestivo pode auxiliar de forma concisa dentre outras coisas na tomada de decisões ao manejo das pastagens (Nery, 2016). Segundo Macedo et al. (2007), os parâmetros do comportamento ingestivo mais estudados são: número de alimentações, tempo de alimentação e ruminação, períodos de ruminação, alimentação e ócio, eficiência de alimentação e de ruminação e períodos ingestivos.

Então, para realização dos estudos do comportamento ingestivo, é necessário determinar a metodologia a ser aplicada, principalmente no que se refere ao intervalo de observação (Nery, 2016).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no confinamento experimental de pequenos ruminantes, nas dependências do setor de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada no município de Dourados, ao Sul do Estado do Mato Grosso do Sul. Utilizou-se 24 cordeiros mestiços Texel x Suffolk, sendo 12 machos inteiros e 12 fêmeas, com idade média de 3,5 meses e peso corporal médio inicial de 21,29 kg. Os animais foram alocados em blocos casualizados em função do peso, em baias metálicas individuais de 2 m² de área, em barracão de alvenaria com cortinas regulatórias dispostas nas laterais e piso de cimento batido coberto com cama de maravalha, a qual era trocada diariamente, mantendo a limpeza no local.

Os animais foram mantidos em sistema de confinamento 85 dias, onde 16 dias precedentes ao período experimental foram de adaptação às instalações, e 69 dias distribuídos em quatro períodos experimentais de 14 dias e um de 13 dias. As dietas experimentais foram compostas de silagem de grãos úmidos de milho (66%), mistura proteico-mineral (19%) composta por grão de soja moído (15%) e sal mineral (4%), feno de gramíneas de *Cynodon spp.* (15%), compondo então a relação volumoso:concentrado de 15:85. A alimentação foi disponibilizada no cocho das baias individualizadas, oferecidos 2 vezes ao dia e água *ad libidum*. As dietas eram fornecidas às 8:00h e as 13:00h, onde 40 a 60% da dieta eram fornecidos pela manhã e o restante no período da tarde.

Os tratamentos experimentais foram: Controle (fornecimento de 10g/dia/animal de mistura proteico mineral) e Quitosana, 3g/dia/animal juntamente com 10g de mistura proteico mineral, fornecimento *topdress* antes da primeira alimentação. As avaliações comportamentais ocorreram no 12º dia de cada período experimental, utilizando-se fichas etológicas com observação individual, a cada 10 minutos, de 8:00 às 22:00 h, dos seguintes comportamentos: ruminando em pé, ruminando deitado, ócio em pé, ócio deitado, interagindo, dormindo, ingerindo alimento, número de idas ao bebedouro, urinando, defecando.

Os dados foram submetidos à análise de variância por PROC comando MIXED do pacote estatístico SAS, versão 9.0, adotando-se um nível de significância de 5%. Para a verificação da normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias foi usado PROC UNIVARIATE. As médias foram conduzidas pelas LSMEANS e analisadas pelo teste DUNNETT ajustado de PROC MIXED.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos aos tempos empregados nas variáveis avaliadas, expressos em minutos por dia, estão descritos na Tabela 01. As variáveis avaliadas não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) em função da dieta recebida pelos animais, quando compara-se o tratamento testemunha com o tratamento utilizando a inclusão da quitosana em relação ao tempo.

O comportamento ingestivo é influenciado por vários fatores, como espécie, ambiência, e o consumo da matéria seca e fibra em detergente neutro é o que mais causa interferência nesses eventos, assim, a semelhança entre os tempos para as atividades comportamentais, do presente estudo, pode ser explicada pela igualdade do consumo desses nutrientes entre as dietas no nível controle e adicionada de quitosana (Pereira, 2017). Eustáquio Filho (2012) ao avaliar cordeiros confinados, também reportou semelhança para os tempos de alimentação, ruminação e ócio, entre as dietas, em razão da semelhança no consumo da fibra em detergente neutro.

Conforme relataram as pesquisas de Pereira (2017), a forma física, bem como o nível de fibra na dieta, tem grande influência nos eventos inerentes a mastigação, fato que pode explicar a semelhança dessa atividade nos dois tratamentos. No entanto, houve efeito significativo ($P < 0,05$) em relação a interação tempo e quitosana na realização das atividades de mastigação, ruminação e ócio (Tabela 01). Pazdiora et al. (2011) relataram que os períodos de ruminação e ócio são influenciados pelas atividades de ingestão.

O maior efeito significativo observa-se na atividade de ócio, sendo o ócio considerado o tempo que o animal fica sem atividade, podendo estar deitado ou em pé. Resultado diferente do encontrado por Oliveira et al. (2013), que não observaram diferenças significativas no tempo destinado ao ócio entre os níveis de inclusão de farinha de quitosana na dieta de ovinos. Porém, o resultado do presente trabalho pode ser explicado pelo aumento da proporção de concentrado nas dietas, podendo estar relacionado com o aumento da eficiência de alimentação causado pela quitosana (Costa et al., 2015). Uma outra possível explicação, se deve ao efeito da inclusão do aditivo na dieta, pois segundo Mousquer et al. (2013), quando adiciona-se aditivos na dieta, possibilita um maior consumo em matéria seca e com isso, menos tempo gasto com a alimentação e maiores tempos em ócio.

| Item | Dietas ¹ | | EPM* | Valor de P | | |
|-----------------------------|---------------------|--------|-------|------------|--------|-----------|
| | CON | QUI | | QUI | Tempo | Interação |
| Alimentando (min/dia) | 181.62 | 166.46 | 6.06 | 0.380 | 0.024 | 0.458 |
| Mastigando (min/dia) | 384.92 | 348.96 | 10.45 | 0.238 | <,0001 | 0.043 |
| Ruminando (min/dia) | 203.30 | 182.50 | 8.01 | 0.286 | <,0001 | 0.049 |
| Ruminando em pé (min/dia) | 19.20 | 18.84 | 1.93 | 0.579 | 0.579 | 0.958 |
| Ruminando deitado (min/dia) | 184.10 | 163.65 | 8.00 | 0.313 | <,0001 | 0.023 |
| Ócio (min/dia) | 566.78 | 603.44 | 16.34 | 0.441 | <,0001 | 0.002 |
| Ócio em pé (min/dia) | 138.97 | 130.07 | 6.97 | 0.553 | <,0001 | 0.009 |
| Ócio deitado (min/dia) | 427.80 | 473.37 | 16.26 | 0.337 | <,0001 | 0.016 |
| Dormindo (min/dia) | 166.60 | 130.68 | 8.02 | 0.107 | 0.002 | 0.617 |
| Interagindo (min/dia) | 214.70 | 216.49 | 11.48 | 0.947 | 0.010 | 0.747 |
| Outros (min/dia) | 107.00 | 140.43 | 6.70 | 0.543 | 0.721 | 0.432 |

¹Dietas: CON – controle; QUI – quitosana.

*Erro Padrão da Média.

Tabela 01 – Valores médios do comportamento de cordeiros confinados com quitosana na dieta.

As atividades de mastigação e ruminação compreendem o período de comportamento ingestivo, uma ferramenta essencial para avaliação de dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar para a obtenção de melhores desempenhos produtivos (Mousquer et al., 2013). O tempo de mastigação total tem sido considerada entre as principais medidas mais estudadas e utilizadas para avaliar a efetividade da fibra, pois está relacionada à produção de saliva, palatabilidade, trituração do alimento, ambiente ruminal (tamponamento), além do consumo de matéria seca (Pereira, 2017).

A Figura 01 mostra o tempo gasto em mastigação pelos animais nos cinco períodos experimentais, onde nos períodos de 14, 28 e 70 dias, o tratamento CON demonstrou-se superior ao tratamento QUI e, no período 56 dias, o tratamento QUI mostrou-se superior ao tratamento CON. Uma possível justificativa para esses resultados seria que, quando decrescem os constituintes da parede celular da dieta, aumentando o teor de amido, decresce o

número de mastigações por bolo alimentar (Cardoso et al., 2006).

Porém, no período de 42 dias, ambos não possuíram diferença significativa. Resultado que pode ser explicado por Pazdiora et al. (2011), onde relataram que a quantidade do alimento consumido pelo ruminante, em determinado período de tempo, depende da duração e taxa de alimentação de cada refeição, onde cada um desses processos é resultado da interação do metabolismo do animal.

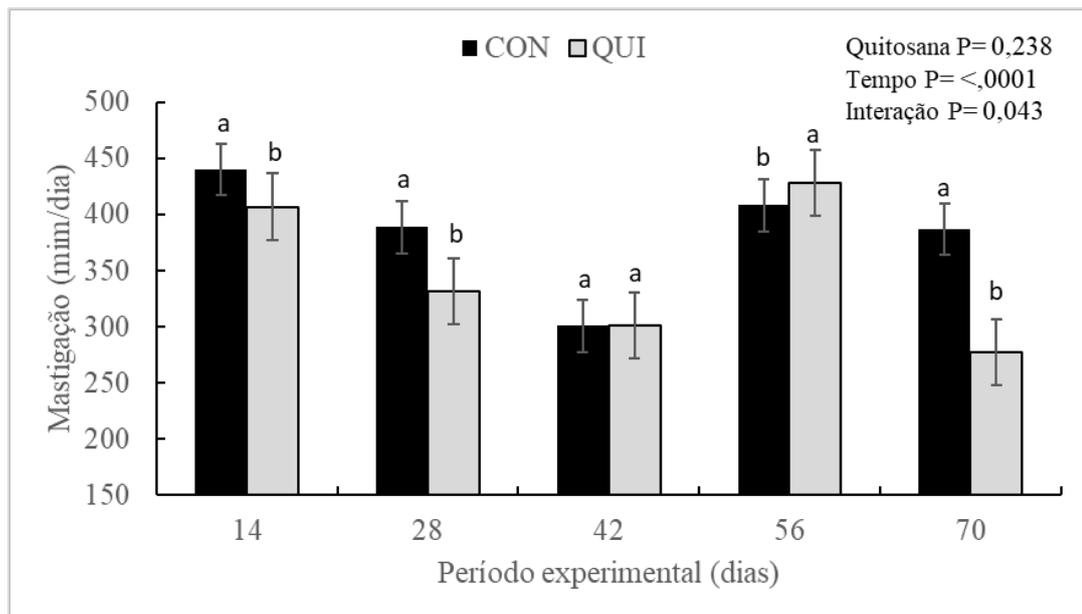


Figura 01 – Tempo gasto em mastigação pelos animais nos cinco períodos experimentais.

A Figura 02 mostra o tempo gasto em ruminação pelos animais nos cinco períodos experimentais, onde os resultados igualam-se aos dados da Figura 01. O ato da ruminação pelo animal tem como objetivo reduzir o tamanho de partícula do alimento para facilitar o processo de degradação (Alves et al., 2010). A distribuição da atividade de ruminação é bastante influenciada pela alimentação, pois ocorre logo após os períodos de alimentação, quando o animal está tranquilo (Carvalho et al., 2006).

Pazdiora et al. (2011) relataram que o tempo dedicado à ruminação está diretamente relacionado à qualidade e a quantidade de alimento ingerido. Figueiredo et al. (2013) relataram que o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Alimentos concentrados e feno finamente triturados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação.

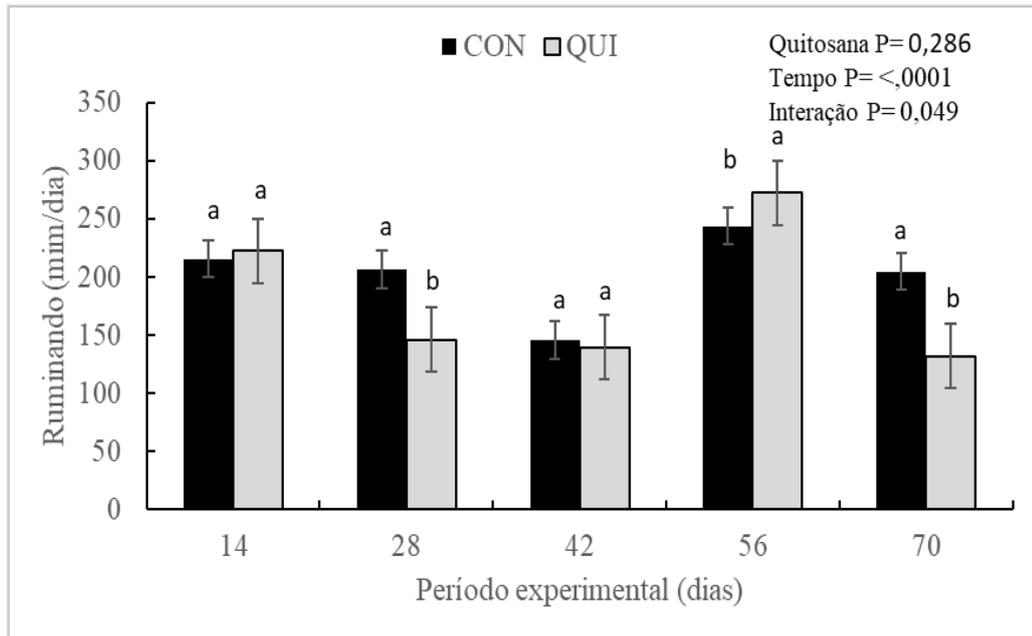


Figura 02 – Tempo gasto em ruminação pelos animais nos cinco períodos experimentais.

Sendo assim, a eficiência de ruminação ou mastigação pode ser reduzida ou aumentada em dietas, dependendo do tamanho de partícula e alto teor de fibra, além disso, a eficiência de ruminação do alimento é afetada positivamente pela elevação da matéria seca da dieta (Pazdiora et al., 2011).

Dessa forma, a adição de quitosana na dieta não causou efeito suficiente para alterar os parâmetros de mastigação e ruminação, pois as atividades dos animais avaliadas nos dois tratamentos não foram significativas. Porém, é necessário relatar que, a literatura a respeito da utilização da quitosana na nutrição de ruminantes é escassa e, portanto, não há embasamentos anteriores para afirmar que o aditivo influencia ou não no comportamento ingestivo de ovinos confinados.

6 CONCLUSÃO

A dieta com quitosana na alimentação de ovinos confinados não afetou o tempo das atividades do comportamento ingestivo, além das eficiências de alimentação dos nutrientes. Então, conclui-se que, utilizando quitosana na dieta não traz malefícios para os animais, podendo ser utilizada normalmente como aditivo em dietas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. M.; PEDREIRA, M. S.; OLIVEIRA, C. A. S. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia. **Acta Scientiarum – Animal Sciences**, v.32, p.439-445, 2010.

AZEVEDO, V. V. C.; CHAVES, S. A.; BEZERRA, D. C. Quitina e Quitosana: aplicações como biomateriais. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v.2, p.27-34, 2007. Disponível em: <<http://www2.ufcg.edu.br/revista-remap/index.php/REMAP/article/viewFile/46/81>>. Acesso em: 24/07/2018.

BITENCOURT, L. L. **Substituição de milho moído por milho reidratado e ensilado ou melaço de soja em vacas leiteiras**. 2012. 130f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 2012.

CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, p.604-609, 2006.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1805-1812, 2006.

CASTRO, W. J. R.; ZANINE, A. M.; SANTOS, R. M. S. et al. Variáveis comportamentais de ovinos confinados recebendo dietas com resíduo de feijão. **Scientific Electronic Archives**, 2015.

COSTA, J. P. R.; FERREIRA, M. R.; NASCIMENTO, A. A. et al. Adaptação de comportamento, consumo e digestibilidade na mudança da dieta em ruminantes. In: III Simpósio Mineiro de Produção Animal e X Semana de Zootecnia, 2015, Diamantina. **Anais...** Diamantina, 2015.

COSTA, D. R. **Uso de inoculante microbiano em silagem de grãos de milho e de sorgo reidratados para ovinos em crescimento**. 2017. 74f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2017.

DIAS, A. O. C. **Quitosana em suplementos para bovinos em pastejo**. 2016. 38f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias, 2016.

EUSTÁQUIO FILHO, A. **Métodos para avaliação do comportamento ingestivo de cordeiros confinados**. 2012. 82f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2012.

FIGUEIREDO, M. R. P.; SALIBA, E. O. S.; BORGES, I. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, p.485-489, 2013.

FISHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DUTILLEUL, P. et al. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Porto Alegre, v.31, p.2129-2138, 2002.

GOMES, F. D. S. C. M.; AZEVEDO, D. B.; ALVES, L. G. S. et al. A cadeia produtiva da ovinocultura do estado de Mato Grosso do Sul. In: 52º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2014, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2014.

GONZAGA NETO, S.; SOBRINHO, A. G. S.; ZEOLA, N. M. B. L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1487-1495, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho**. Ano 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>>. Acesso em: 24/07/2018.

MACEDO, C. A. B.; MIZUBUTI, I. Y.; MOREIRA, F. B. et al. 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, p.1910-1916, 2007.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça em ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.718-727, 2009.

MOURA, L. V. **Óleo de Copaíba (*Copaifera* sp.) na alimentação de cordeiros confinados, em substituição a monensina**. 2015. 83f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias, 2015.

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

NERY, I. B. Q. **Comportamento ingestivo, mastigação, merística e eficiência de ruminação de ovinos suplementados com sal forrageiro de faveleira (*Cnidocolus quercifolius*)**. 2016. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, 2016.

OLIVEIRA, J. S.; ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes (Additive use in the nutrition of ruminants). **Revista Electrónica de Veterinária REDVET**, v.6, p.1-23, 2005.

OLIVEIRA, V. S.; VALENÇA, R. L.; FERREIRA, A. C. D. et al. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes níveis de farinha de resíduo de camarão em substituição ao farelo de soja nos períodos diurno e noturno. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n.21, 2013.

PAZDIORA, R. D.; BRONDANI, I. L.; SILVEIRA, M. F. et al. Efeitos da frequência de fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e novilhas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.2244-2251, 2011.

PEREIRA, M. N. Dureza do grão de milho: um tópico brasileiro. In: III Simpósio Internacional em Formulação de Dietas para Gado Leiteiro. n.3, 2014. **Anais...** Lavras – Minas Gerais, 2014.

PEREIRA, F. M. **Uso de quitosana em dietas para cordeiros confinados.** 2017. 95f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2017.

RENNÓ, F. P.; ARAÚJO, A. P. C.; VENTURELLI, B. C. et al. **Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal.** Utilização de quitosana na alimentação de ruminantes. Pirassununga: Editora 5D, 2011. cap. 6, p. 117-139.

SILVA, N. C. **Farelo de girassol na alimentação de ovinos: produção e comportamento ingestivo.** 2017. 95f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, 2017.

SOUSA, B. M.; COSTA, H. N.; BORGES, J. V. O. et al. Comparação bromatológica de matéria seca entre silagem de milho grão reidratado com água e silagem de milho grão reidratado com subprodutos industriais: polpa cítrica úmida e cevada úmida. **Sinapse Múltipla**, v.2, p.345-348, 2017.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, n.12, Porto Alegre, 2008.

VILELA, M. S.; FERREIRA, M. A.; AZEVEDO, M. et al. Avaliação do consumo e comportamento ingestivo de ovinos alimentados com subprodutos agroindustriais – Refinazil® e Protenose®. In: V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2010, Maceió. **Anais...** Maceió – Alagoas, 2010.